قاموس
المصطلحات الفطرية

الأستاذ الدكتور
محمد على أحمد
دكتوراه من جامعة جوتنجن ـ ألمانيا الغربية
أستاذ أمراض النبات ـ كلية الزراعة جامعة عين شمس



الناشر
المكتبة الأكاديمية
شركة مساهمة مصرية
٢٠٠١

حقوق النشر

الطبعة الأولى : حقوق التأليف والطبع والنشر © ٢٠٠١
جميع الحقوق محفوظة للناشر

المكتبة الأكاديمية
شركة مساهمة مصرية

١٢١ ش التحرير ـ الدقى ـ القاهرة
تليفون ٧٤٨٥٢٨٢ / ٣٣٦٨٢٨٨
فاكس : ٧٤٩١٨٩٠ـ٢٠٢

لا يجوز إستنساخ أى جزء من هذا الكتاب أو نقله بأى طريقة كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى مسبق من الناشر .

قاموس
المصطلحات الفطرية

DICTIONARY OF THE FUNGAL TERMINOLOGY

Prof. Dr. M. A. Ahmed
Ph. D. Göttingen Uni. - W. Germany
Prof. Plant Pathology - Fac. Agric. Ain Shams Uni.



The Publisher
ACADEMIC BOOK SHOP
2001

بسم الله الرحمن الرحيم

سبحانك

لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم.

صدق الله العظيم

(البقرة ٣٢)

شكر وتقدير..

إلى الأستاذ والزوج والأب

الأستاذ الدكتور محمد علي أحمد

أعمالك العظيمة على صدورنا وسام

وعن كفاحك وإخلاصك يعجز الكلام

فسر بتوفيق الله وعنايته دائما للأمام

ولك منا جميعا كل التقدير والاحترام

زوجتك وأبناءك

مقدمة

يصدر هذا الكتاب ونحن على أعتاب قرن جديد، هو القرن الواحد والعشرين، بعدما تطورت العلوم تطوراً باهراً، بحيث فاقت فى تطورها أحلام الإنسان، وأصبح ما كان خيالاً يوماً ما فى متناول إنسان اليوم.

ولعل أوفر هذه العلوم حظاً فى تطورها، هى علوم الأحياء الدقيقة، التى لايكاد يمر علينا يوم حتى نكتشف لها منفعة جديدة، أو يصيبنا منها ضرر فتاك.

وتجئ الفطريات على رأس هذه الكائنات، متداخلة فى حياة الإنسان والبيئة من حوله، ومؤثرة فى مختلف أنشطته، حتى لايخطئنا القول بأن حياة الإنسان والفطريات هى نسيج لحياة واحدة مشتركة يصعب فصلها.

ولقد حبا الله ـ سبحانه وتعالى ـ الفطريات بخصائص فريدة، وتراكيب دقيقة، قل أن نجدها فى كائن آخر، وأصبحت دراسة هذه الكائنات فى بيئتها الطبيعية، والتعرف على سلوكها ونشاطها الحيوى، ومحاولة التعرف على أنواعها وتصنيفها من الدراسات التى شغف بها الكثير من العلماء والباحثين فى شتى أنحاء العالم، حتى أضحى من الصعب حصر المؤلفات الأجنبية فى هذا المجال الحيوى الهام.

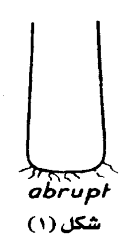
إلا أن ما كتب بالعربية فى مجال الفطريات ـ سواء مترجماً أو مؤلفاً ـ مازال قليلاً، لايشبع نهم الباحثين، وهذا ما كان يدفعهم دائماً إلى الرجوع لأمهات الكتب والمراجع الأجنبية طالبين مزيداً من العلم.

ونظراً لأن معظم المصطلحات العلمية من أصل لاتينى أو يونانى قديم، كما أن كثيراً من المصطلحات الإنجليزية المتداولة فى هذا المجال يصعب على أبنائنا الدارسين فهمها بالدقة الكافية، فإن الحاجة إلى قاموس يشرح ويفسر مثل هذه المصطلحات العلمية كانت تشتد يوماً بعد يوم.

ولقد دفعنى ذلك إلى العكوف لإتمام هذا القاموس، الذى يضم نحو ثلاثة آلاف مصطلح علمى، مع شرح واف مدعم برسوم وأشكال توضيحية كلما وجدت إلى ذلك سبيلاً، دفعاً للبس وتجنباً للغموض.

وإننى أشكر الله ـ سبحانه وتعالى ـ أن أعاننى على إتمام هذا العمل، متمنياً أن يكون فيه العون لأبنائنا الدارسين فى مجال الفطريات والعلوم التطبيقية المتصلة بها.

أ. د. محمد على أحمد

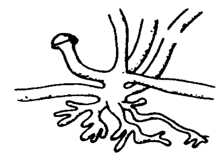


شكل (١)

انفصال عن طريق تحلل الطبقة **abscission** أو الجدار اللاحم، كما فى انفصال الكونيديات عن الخلية المولدة لها.

يمتص : يحصل على غذائه **absorb** عن طريق امتصاص الماء والمواد الذائبة فيه خلال الغشاء السيتوبلازمى.

هيفات إمتصاص : **absorptive hyphae** خيوط فطرية متخصصة، تنمو إلى أسفل متخللة الوسط الغذائى الذى ينمو عليه الفطر، متفرعة فيه إلى فروع قصيرة ومتعددة، وذات أقطار دقيقة، حيث تقوم بامتصاص المواد الغذائية، كما فى الجنس *Mucor*، والجنس *Rhizopus* (شكل ٢).


شكل (٢)

شوكة : زائدة ذات طرف حاد. **acantha**

خلية شوكية : **acanthocyte** خلية (حوصلة) تظهر على فرع قصير من الميسليوم الجسدى للفطر *Stropharia* spp.

A

بادئة معناها : لا ـ بلا ـ من غير **a - (an-)**

AAA- pathway: alpha- aminoadipic acid دورة حمض الفا أمينو أديبك لتخليق حمض الليسين Lysin.

بادئة معناها : بعيد عن **ab-**

بعيد عن المحور : **abaxial** جانب الجرثومة البازيدية البعيد عن المحور الطولى للحامل البازيدى.

شاذ : منحرف عن المألوف ـ كائن **aberrant** حى ينحرف بصورة أو بأخرى عن طبيعته.

الجهة المقابلة للسطح المنتج **abhymenial** للجراثيم (الطبقة الخصيبة).

انفصال الجرثومة عن حاملها، **abjection** أو من الذنيب بفعل آلية معينة تختلف من فطر إلى آخر.

انفصال الجرثومة عن الهيفا **abjunction** المكونة لها بتكوين حاجز عرضى.

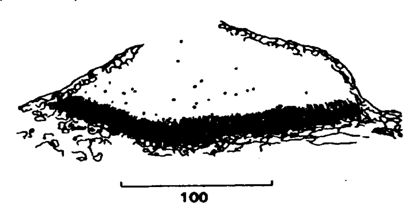
جرثومة بيضية متكونة بكرياً **aboospore** (دون تكاثر جنسى).

جسم (ثالوس) أشنى ذو سطح **abraded** متآكل.

مبتور ـ ذو طرف عريض، **abrupt** مثال ذلك قاعدة ساق ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ١).

acervulus (acervuli للجمع)

كويمة كونيدية : حصيرة من هيفات فطرية تنمو مكونة حوامل كونيدية قصيرة على شكل حشية ذات شكل طبقى داخل نسيج العائل النباتى. تميز الفطريات التابعة لرتبة الميلانكونيالات Melanconiales مثال ذلك الفطر *Gloeosporidina moravica* (شكل ٥).



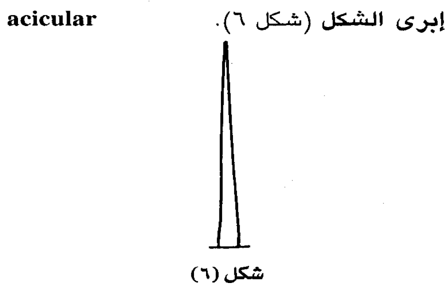
شكل (٥)

acetabuliform ذو شكل يشبه طبق الفنجان.

achroic (= achromatic = achrous)

عديم اللون : لا توجد به صبغات ملونة - غير قابل للصبغ.

acicular **إبرى الشكل** (شكل ٦).



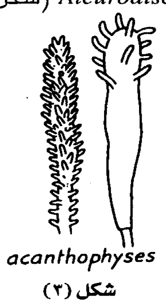
شكل (٦)

acidiphilous (= acidophillic = acidophi lous) **محب للحموضة :**

محب للوسط الحامضى : ينمو على أو فى

acanthophysis (acanthophyses للجمع)

شعيرة شوكية عقيمة ، كما فى الفطر *Aleurodiscus mirabilis* (شكل ٣).



شكل (٣)

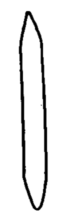
acaudate **عديم الذنب .**

accumbent **طور ساكن مقاوم** لأى عامل غير مناسب.

acellular **لا خلوى :** غير مقسم إلى خلايا : ثالوس (جسم) فطرى عديد الأنوية، غير مقسم إلى وحدات منفصلة. مثال ذلك بلازموديوم الفطريات اللزجة.

acephalous عديم الرأس.

acerose **إبرى الشكل** (شكل ٤)، صلب القوام.



شكل (٤)

acervate **متجمع فى شكل عنقودى.**

توكسين ACT : **ACT- toxin**
توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه الفطر *Alternaria citri* سلالة اليوسفى، يصيب النوع رانسى.

أكتيديون: الاسم التجارى للمضاد **actidione** الحيوى سيكلوهكسيميد (cycloheximide).

اكتين وميكوسين : **actin (+mycosin)**
بروتينات تصاحب انقباض وانبساط العضلات، وهى توجد أيضاً فى عديد من الكائنات الحية غير الراقية ذات النواة الحقيقية كالفطريات.

actinogyrose (=actinogyr)
جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل، ليس له حافة محددة.

أشن أكتينومايسيتى: **actinolichen**
نوع من الأشنيات يكون المشارك الطحلبى متعايشاً مع أحد أفراد الأكتينومايسيتات، مثال ذلك الطحلب *Chlorella xanthella* وبعض الأنواع التابعة للجنس *Streptomyces*.

الأكتينومايسيتات : **Actinomycetes**
مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة ذات النواة غير الحقيقية، كانت تعرف بالفطريات الشعاعية ray- fungi على الرغم من أنها تتبع البكتيريا الخيطية filamentous bacteria. وتعيش هذه الكائنات مترممة فى التربة، وقليل منها متطفل على الإنسان والحيوان والنبات.

ولبعض الأكتينومايسيتات أهمية عظيمة فى تكوين المضادات الحيوية، مثال ذلك تلك الأنواع التابعة للعائلة Streptomycetaceae التى تنتج مضادات حيوية مثل أمفوتيرسين amphotericin ، وسيكلوهكسيميد -cyclohex

ظروف انخفاض تركيز الأيون الهيدروجينى pH+، مثال ذلك الفطر *-Scytalidium aci dophilum* الذى يفضل رقم حموضة ٣ لنموه، بينما يعطى نمواً جيداً عند رقم حموضة ١.

توكسين ACL : **ACL- toxin**
توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه الفطر *Alternaria citri* سلالة الليمون، الذى يصيب أشجار الليمون الخشن.

بادئة معناها : أقصى ـ طرف ـ قمة ـ ذروة. **-acro**

توقف النمو الطولى للحامل **acroauxic** الكونيدى عند المنطقة الطرفية (القمة).

نمو طرفى. **acrogenous**

تعاقب قمى : صفة تكوين **acropetal** كونيديات بعض الفطريات فى سلاسل متعاقبة، بحيث تكون أحدث كونيدة متكونة عند القمة، وأكبرها عمراً عند القاعدة (basifugal=)، حيث يعتبر ذلك نوعاً من النمو الطرفى.

متكون على الأطراف **acropleurogenous** والجوانب.

جرثومة طرفية. **acrospore**

تكوين الجراثيم فى **acrosporogenous** تعاقب قمى وذلك عن طريق تمدد قمة الكونيدة الطرفية ثم انقسامها.

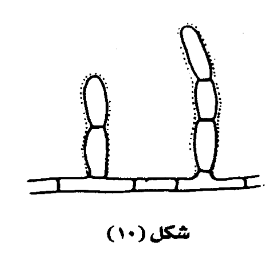
فرع شوكى مستدق فى الأشنيات، **acroton** متفرع إلى فريعات جانبية.

ارتباط كاذب: adelphogamy ارتباط مؤقت بين الخلايا الأمية والخلايا المتكونة منها، كما هو الحال فى بعض الخمائر المتبرعمة التى تكوّن سلاسل مؤقتة من الخلايا المتبرعمة التى تعرف باسم الميسليوم الكاذب.

غدّى : adenose ذو غدد أو له تراكيب ذات شكل يشبه الغدد.

فريعات لاصقة : adhesive branches تراكيب فطرية لاصقة صائدة للنيماتودا، تتكون من فروع قائمة ناشئة من هيفات متفرعة مقسمة، تميز بعض الفطريات الناقصة المتطفلة خارجيًا على النيماتودا (شكل ١٠).

تنتصب هذه الفريعات اللاصقة عموديًا على سطح البيئة التى ينمو عليها الفطر، وقد تمتد هيفاته على سطح البيئة، أو تتخللها، حاملة معها تلك الفروع اللاصقة. وبمجرد أن تتلامس النيماتودا بإحدى هذه المصائد اللاصقة، فإنها تمسك بها بشدة. وسرعان ماتخترق هيفا العدوى جليد النيماتودا، وتنمو هيفات الفطر محللة الأحشاء الداخلية للفريسة.

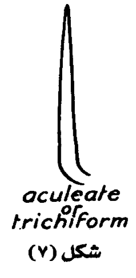


شكل (١٠)

هيفات لاصقة : adhesive hyphae تراكيب من هيفات فطرية، لاتحمل عليها أى

imide ونيستاتين nystatin وستربتوميسين streptomycin.

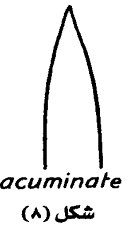
شائك : aculeate (= trichiform) ذو أشواك دقيقة (شكل ٧).



شكل (٧)

ذو زوائد تشبه الأشواك. aculeolate

مستدق : acuminate ذو قمة مدببة ـ مستدق ناحية القمة تدريجيًا (شكل ٨).

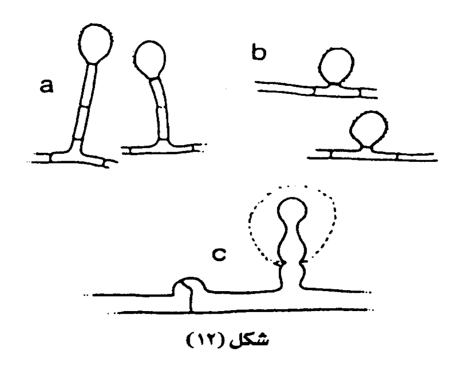


شكل (٨)

حاد ـ ذو قمة مدببة (شكل ٩). **acute**

شكل (٩)

بعيد عن المحور: adaxial الجانب المقابل للمحور الطولى للجرثومة البازيدية.



شكل (١٢)

جراثيم لاصقة : adhesive spores
كونيديات لبعض الفطريات الناقصة المتطفلة داخليًا على النيماتودا، تعمل كلقاح أولى يلتصق بجليد النيماتودا. وتنبت كونيدة الفطر مكونة هيفا عدوى، تخترق جليد النيماتودا، وتنمو هيفات الفطر داخل جسمها محللة أحشائها الداخلية، مثال ذلك الفطر *Meria coniospora*.

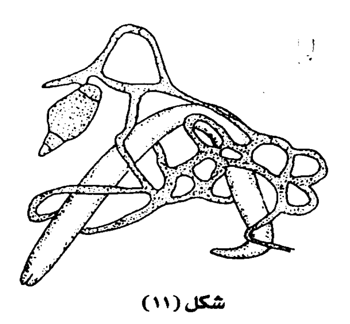
عضو لاصق : adhesorium عضو يتكون من الجرثومة الزيجية الساكنة فى الجنس *Plasmodiophora* للتعلق بالعائل ثم اختراقه بعد ذلك.

adiaspiromycosis (=pulmonary infection)
عدوى رئوية : إصابة رئات الحيوانات - خاصة القوارض الحافرة فى التربة - ببعض الفطريات الممرضة، مثال ذلك فطر *Emmonsia parva*، وفطر *E. crescem*، ونادراً ماتصيب هذه الفطريات الإنسان.

جرثومة كلاميدية adiaspore كروية الشكل، كبيرة الحجم، تتكون فى رئات الحيوانات المصابة بأحد الفطريات المرضة السابقة،

أعضاء قنص متخصصة فى اصطياد النيماتودا، ولكن تعمل الهيفات كمصائد لاصقة إما بصورة دائمة، أو كاستجابة سريعة لملامسة النيماتودا لها.

وقد تتحد الهيفات اللاصقة مكونة شبكة معقدة التركيب adhesive network، ثلاثية الأبعاد كما فى الفطر *Monacrosporium oligospora* (شكل ١١).


شكل (١١)

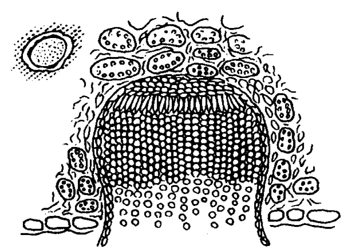
عقد لاصقة : adhesive knobs
تراكيب فطرية صائدة للنيماتودا (شكل ١٢)، تتكون من خلية لاصقة، قد تكون جالسة مباشرة على هيفا الفطر (١٢ـ b)، أو تكون محمولة على فرع قصير عمودى (عقدة لاصقة معنقة) (١٢ـ a).

وتعتبر العقد اللاصقة من التراكيب الفطرية الشائعة فى الفطريات الناقصة المتطفلة خارجياً على النيماتودا، خاصة الأنواع التابعة للجنس *Dactyllela* والجنس *Dactylaria*، كما تشاهد فى بعض الفطريات البازيدية المتطفلة خارجياً على النيماتودا، مثل الجنس *Nematoctonus* الذى يكون عقداً لاصقة تشبه زجاجة الساعة (شكل ١٢ ـ c).

تفرع عرضى: adventive branching
فـريعــات ليـست مـألوفـــة فى بعض أنواع الأشنيـات، مثـال ذلك تلك الفـريعات المجـددة للنمـو التى تنتج بعد تلف الفـريعات الأصلـية فى الجنس *Cladonia*.

جرثومة أسيدية : aeciospore جرثومة ثنائية الأنوية تتكون داخل وعاء أسيدى.

وعاء أسيدى: aecium تركيب مكون من خلايا هيفية ثنائية الأنوية، ذات جدار أو خالية منه، تنـبـثق مـنهـا سـلاسل من الجـراثيم الأسـيـدية تتبـادل مع خـلايا مـفككة، ناتجـة عن الإنقـســام الـتـزاوجى المتـتــابع للأنوية (شكل ١٥).


شكل (١٥)

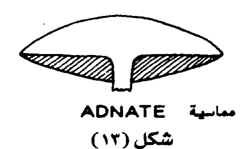
aequi- hymeniiferous
نمو الطبقة الخصيبة فى فطريات عيش الغراب الخيشومـية بحيث تقذف جراثيمـها البازيدية على سطوح الخياشيم المقابلة لها.

aero- aquatic fungi
الفطريات المائية الهوائية: هى مجموعة من الفطريات الـتى تنمـو تحت الظـروف المائيـة، ولكنها تكوّن جـراثيمــها فى طبقـة الهواء التى تعلوها.

تتكون عـن طريق تضـخـم الكونيــديات التى تلوث الرئة خلال الشهيق.

مادة مساعدة: adjunct أى مادة غير غذائية يسمح بإضافتها للمساعدة فى عملية التخمر.

مندمج : adnate نام متحداً مع عضو مختلف عنه. مثال ذلك اتصال خياشيم أو ثقوب بعض فطريات عيش الغراب بـالساق، وكذلك تكوين زوائد القـبـعة ـ مـثل الحـراشـيف ـ بطريقـة جزئية على الساق (شكل ١٣).


ADNATE مماسية
شكل (١٣)

متصل : adnexed اتصال خياشيم بعض فطريات عيش الغـراب بقمة السـاق فى منطقة محددة، دون أن تنمو عليها (شكل ١٤).


ADNEXED متصلة
شكل (١٤)

واسع الانتشار adspersed ولكن بصورة مبعثرة.

معقوف: aduncate خطافى الشكل ـ ملتوى.

حاجز عرضى: adventitious septum
حاجـز يتكون بصورة غيـر مرتبطة بإنقـسام النواة، وقـد يكون مـصاحـباً للـتـغيـرات فى تركيز البروتوبلاست فى بعض أجزاء الهيفات الفطرية.

التابعة للفطر *Aspergillus flavus* والفطر *A. parasiticus* ، تتميز بتأثيرها السام على الإنسان والحيوان فيما يعرف باسم التسمم الأفلاتوكسينى aflatoxicosis.

ويشتق اسم هذه المواد السامة من اسم الفطر *A. flavus*، حيث اكتشف تأثيرها السام لأول مرة عام ١٩٦٠ فى إحدى مزارع الديوك الرومية بالقرب من لندن، حيث تناولت الطيور علفاً مجهزاً من كسب الفول السودانى الملوث بنموات الفطر وإفرازاته السامة القاتلة.

وينتشر وجود هذه الفطريات المنتجة لسموم الأفلاتوكسين على بذور الفول السوداني، وبذور القطن، وحبوب الذرة والقمح وغيرها من الحبوب الأخرى، وكذلك فى ثمار البندق واللوز وعين الجمل خاصة عند ارتفاع الرطوبة.

ويعتبر أفلاتوكسين B_1 (AFB_1) هو أكثر أنواع هذه السموم انتشاراً فى الطبيعة، وأشدها سمية للإنسان والحيوان. ويهضم هذا التوكسين داخل المعدة متحولاً إلى أفلاتوكسين M، الذى يتميز بقدرته على الانتقال عبر لبن الأم إلى الصغار حديثى الولادة.

وتسبب سموم الأفلاتوكسينات تأثيرات متباينة على الحيوانات الفقارية، مثل الطفرات الجينومية، والتشوهات الكروموسومية والخلقية فى الأجنة ـ سواء قبل الولادة أو بعدها ـ بالإضافة إلى خفضها لجهاز المناعة الطبيعية، وإحداث بعض أمراض السرطان خاصة سرطان الكبد.

aerobe **هوائى:** كائن حى يحتاج إلى غاز الأكسوجين الحر لنموه.

aerobiological pathway

الدورة الحيوية الهوائية : هى المراحل التى يتم خلالها انتشار الكائنات الحية الدقيقة القاطنة للهواء، وتشمل مصدر اللقاح، وتحرره، ثم ترسيبه ومهاجمته لغيره من الكائنات الحية الأخرى.

aerogenic **منتج للغاز** : وصف لكائن حى ينتج غازاً، يمكن الكشف عنه خلال تحليله للمواد الكربوهيدراتية.

aerole منطقة من جسم (ثالوس) الأشن، ذات شكل قشرى، يمكن تحديدها عن طريق وجود تشققات أو انخفاضات بها.

aethalium (aethalia للجمع**)**

ثمرة سناجية : جسم ثمرى جالس، متكون بواسطة جزء من البلازموديوم، أو يشترك فى تكوينه جميع البلازموديوم، غالباً ما يكون على شكل وسادة كبيرة إلى حد ما، وكثيفة فى بعض الأحيان ـ يوجد فى بعض الفطريات الهلامية.

aetiology (= etiology)

علم دراسة المسببات المرضية.

AF - toxin **توكسين AF** : توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه بعض أنواع الجنس *Alternaria* التى تصيب الفراولة والكمثرى اليابانية.

aflatoxins **أفلاتوكسينات** : مواد ناتجة عن التمثيل الغذائى الثانوى لبعض السلالات

حيث تتكون مشتقات مسرطنة (شكل ١٧ أ، ب).

شكل (١٧-أ) : مركب مسرطن ناتج عن التمثيل الغذائى للأفلاتوكسين فى الكبد، يتفاعل مع قواعد الجوانيل فى الحمض النووى DNA.

شكل (١٧-ب) : مشتق سام يتكون فى الكبد يتفاعل مع بروتينات الجسم.

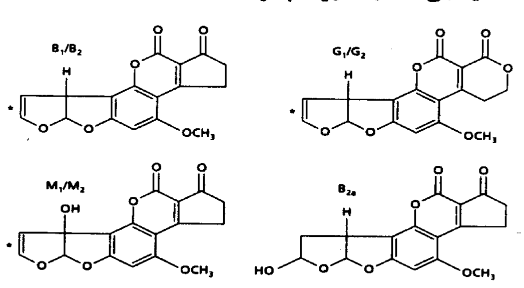
African histoplasmosis

المرض الهستوبلازمى الأفريقى : مرض يصيب الإنسان أو الحيوان، يسببه الفطر *Histoplasma capsulatum* var. *duboisii*.

agamic (=agamous) **لاجنسى.**

agar - agar **آجار - آجار:** مادة مستخلصة من بعض الطحالب الحمراء، مثل الجنس *Gelidium* فى اليابان والولايات المتحدة، والجنس *Gracilaria* فى الولايات المتحدة، والجنس *Gigartina* فى إنجلترا، والجنس *Pterocladia* فى نيوزيلاندا. وتستعمل مادة الآجار لجعل البيئة الغذائية المستخدمة فى تنمية الكائنات الحية الدقيقة متصلبة.

ويؤدى تناول أغذية ملوثة بتركيزات منخفضة من الأفلاتوكسينات (حوالى ١٥ جزءاً فى المليون) لفترات طويلة إلى حدوث تورمات فى الكبد لمعظم الحيوانات الفقارية بما فيها الإنسان نتيجة التأثير التراكمى لهذا المركب السام، حيث يعرف ذلك بالتسمم المزمن، أما إذا تناول حيوان ما جرعة كبيرة من الأفلاتوكسين تأثر الكبد والكلى والطحال والرئة بشدة فيما يعرف بالتسمم الحاد، حيث ينتهى الأمر سريعاً بالوفاة.



شكل (١٦) : تركيب بعض سموم الأفلاتوكسينات الشائعة، حيث تعتبر اشد هذه المركبات سمية هى أفلاتوكسينات B_1 و G_1 و M_1 ، والتى تتميز بوجود رابطة مزدوجة عند الوضع المشار إليه بالنجمة (★)، بينما تعتبر الأفلاتوكسينات B_2 و G_2 و M_2 اقل هذه المركبات سمية نظراً لعدم وجود تلك الرابطة المزدوجة عند الوضع السابق الإشارة إليه.

وتوجد أفلاتوكسينات M_1 و M_2 فى لبن الأبقار التى تغذت على علف ملوث بالأفلاتوكسينات B_1 و B_2، وينتج أفلاتوكسين B_{2a} غير السام عند معاملة الأفلاتوكسين B_1 بالعصارة الحامضية لمعدة الحيوان، بينما يتم التمثيل الغذائى للأفلاتوكسينات B_1 و G_1 و M_1 فى الكبد،

الاجـاريتين مشـتق هيـدرازينى، إلا أن نسبـة وجـوده فى الثمـار لاتتعـدى ٠,٠٨٨٪، وهى نسبة لاتمثل خطورة على الإنسان.

شكل (١٩)

ملتصق : مثـبت بعضـه مع **agglutinate** بعض، كما لو كان ملتصقاً بمادة لاصقة.

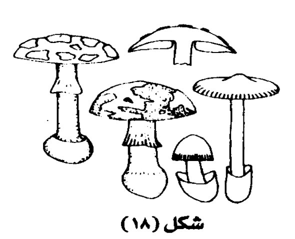
متزاحم ـ متقارب ـ مجموعة **aggregate** من الأنواع الفطرية المتقاربة فى صفاتها.

أجروكلافين : قلويد أرجوتى **agroclavine** clavine alkaloid، عـبارة عن مـركب وسطى فى مـراحـل تخليـق قلـويـدات الإرجـولين ergoline alkaloids، الذى يعـتـبـر قـلويداً رئيـسـيًا مكوّناً للأجـسـام الحجـرية للفطر *Claviceps fusiformis*.

تلوث الهواء : **Air pollution**
يؤثر تلـوث الهـواء الجـوى على عـديد من الفطـريات التى تـنمـو علـى سطوح الأوراق وسيقان النباتات، وكذلك على الأنواع الفطرية التى تدخل فى تكوين الأشنيات، والتى تشاهد نامية على أسطح مختلف المواد الصلبة.

وتعـتـبـر الطحـالب ـ خـاصـة الـطحـالب الخضـراء المزرقة (السيـانو باكتـيريا cyano-bacteria) ـ التى تنمـو متـعاشرة فى تـركيب الأشن، حـساسـة إلى تلوث الهـواء بالغـازات الضارة؛ مثل ثانى أكسيد الكبريت، الذى يعمل على تحليل الأغشـية السيـتوبلازمية للخلايا، مما يسبب تدهور الكلوروفيل.

agaric فطر عيش غراب خيشومى، يتبع عادة عائلة الفطريات الأجاريكية Agaricaceae، وينسب إليـه بعض فطريات عـيش الغـراب الشـائعـة الانتـشـار، مـثـال ذلك فطر عـيش الغـراب العـادى (*Agaricus bisporus*) common mushroom الذى يزرع تجـاريًا، وفطر عيش غـراب الذبابـة (شـكل ١٨) fly agaric (*Amanita muscaria*) ذو القـبعـات الحمـراء المبـرقـشـة، وهـو أحـد الأنـواع السـامـة، وفطـر عـيش غـراب العـسل hony agaric (*Armillaria mellea*) المتطفل على الأشـجـار، والذى يظهر ظاهرة الاستضاءة الحيوية.



شكل (١٨)

حمض الأجاريسك: حمض **agaricic acid** هيـدروكسـيلى ثلاثى القواعـد hydroxylated tribasic acid، يفـرزه فطر عـيش الغـراب الرفى *Fomes officinalis*، يستعـمل فى علاج مرض العـرق الليلى السلى tubercular night sweats.

agaricicolous متغذى على ثمار فطريات عيش الغراب الخيشومية.

أجاريتين : حمض أمينى ينتجه **agaritine** فطر عيش الغراب العادى *Agaricus brunnescens (A. bisporus)* شكل (١٩). ويعـتـبـر

الجوى acidic air pollution وذلك بإنماء هذه الخمائر على بيئات غذائية مناسبة، حيث يرتبط معدل تكوين الجراثيم فى هذه الخمائر ارتباطاً معنوياً سالباً بمدى تلوث الهواء بالمركبات الحمضية التأثير.

ولقد اعتمد على حساسية الأشنيات للعناصر المشعة، والإشعاعات النووية فى تتبع المشاكل الناجمة عن كارثة انفجار المفاعل النووى فى تشرنوبيل - بالاتحاد السوفيتى - عام ١٩٨٦، حيث تم رسم خرائط لوجود الأشنيات حول منطقة الكارثة والمناطق المحيطة بها اعتماداً على تواجد الأشنيات أو اختفائها. وأيضاً يعتمد على الأشنيات فى تحديد الأخطار الناتجة عن مدى تلوث الهواء بالرصاص الناتج عن عادم السيارات فى المناطق المزدحمة بالسيارات خاصة تلك التى تستعمل وقوداً يحتوى على الرصاص.

جراثيم الهواء : Air spora

يشار إلى الجزيئات قاطنة الهواء ذات الأصل الميكروبى أو النباتى أو الحيوانى - عادة - بالإصطلاح «جراثيم الهواء» أو «المعلقات الحيوية bioaerosol»، حيث تعتبر الجراثيم الفطرية من المكونات الهامة لهذه الجزيئات قاطنة الهواء.

ولقد أمكن دراسة هذه المعلقات الحيوية باستعمال طريقة المصائد الهوائية المستمرة continuously operating volumetric samplers، والتى توضع فى العراء، وكذلك بعض الطرق الأخرى المستعملة فى دراسة جراثيم الهواء، مثل الشرائح المغطاة بطبقة لاصقة، والأطباق البترى المفتوحة والتى تحتوى على بيئة غذائية مناسبة.

والأشنيات هى أكثر الكائنات الحية المعروفة حساسية لغاز ثانى أكسيد الكبريت، حيث إن بعضها يتأثر بشدة عند مستويات منخفضة نسبيًا من هذا الغاز، تصل إلى نحو ٣٠ ميكروجرام فى المتر المكعب من الهواء الجوى. ولقد استعملت الأشنيات كدليل حيوى (مرشد) منذ عام ١٨٦٦ لمعرفة مدى نقاء الهواء الجوى وخلوه من الغازات الضارة والمواد الملوثة، ومازالت الأشنيات تقوم بهذا الدور الحيوى الهام حتى الآن.

وتعتبر الفلوريدات fluorides من المواد شديدة السمية للأشنيات، إلا أن الجزيئات العالقة بالهواء، والتى تترسب بعد فترة - مثل الدخان والعناصر الثقيلة كالرصاص - ذات تأثير أقل على الأشنيات. ويرجع اختلاف حساسية الأشنيات لمثل هذه المواد السامة إلى الصفات الفسيولوجية والتركيبية والكيميائية للأشنيات المختلفة.

ومن الفطريات الأخرى الحساسة لتلوث الهواء الجوى بالغازات السامة فطريات البياض الدقيقى التابعة لرتبة Erysiphales وفطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales. وهناك فطريات أخرى حساسة لتلوث الهواء، مثل الفطر *Diplocarpon rosae* والفطر *Rhytisma acerinum*، حيث يمكن استعمال مثل هذه الفطريات كدليل حيوى على مدى نقاء الهواء أو تلوثه.

ويمكن استعمال الخمائر القاطنة للأوراق leaf- dwelling yeasts - مثال ذلك الأنواع التابعة للأجناس *Sporobolomyces* و *Tilletiopsis* - لتقدير التلوث الحمضى للهواء

أما الفطريات التى تعتمد فى تحرير جراثيمها على آليات معينة تدفع جراثيمها من على حواملها، فإنها تكون موجودة فى الهواء خلال منتصف النهار، حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة، وسرعة الرياح عالية، وتيارات الحمل الهوائية فى أقصى حالاتها.

وعلى الرغم مما سبق، فإن بعض الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية طبقية الشكل تحرر جراثيمها بعد شروق الشمس، والأنواع ذات الأجسام الثمرية الأسكية المفتوحة كبيرة الحجم تحرر جراثيمها متأخرة قليلاً عن تلك الأنواع ذات الأجسام الثمرية صغيرة الحجم، وربما يرجع ذلك إلى احتياجها للجفاف حتى يزداد ضغط الجدار الثمرى على الأكياس الأسكية الناضجة، حيث يعمل ذلك على قذف جراثيمها الأسكية فى الهواء.

ويعتبر الجنس *Cladosporium* أكثر الفطريات التى توجد جراثيمها بوفرة خلال النهار، إلا أن نسبة وجودها بالنسبة إلى جراثيم الفطريات الأخرى تتأثر بالطقس السائد حيث تقل نسبتها عن جراثيم الفطر *Alternaria* فى الطقس الجاف الحار، وتزداد نسبتها عن جراثيم الجنس *Curvularia* والجنس *Drechslera* فى الطقس الرطب.

وفى فترة الليل تزداد نسبة الجراثيم الأسكية والبازيدية، وكذلك الجراثيم البازيدية التى تقذف بقوة لفطر الخميرة من الجنس *Sporobolomyces* والخمائر الأخرى المشابهة والتى تكوّن صورة بالمرآة لها على السطح المقابل لنمو مستعمراتها نتيجة قذف جراثيمها البازيدية.

ويزداد عدد جراثيم الفطريات المتعلقة فى الهواء فى الأماكن المغلقة، والتى تستخدم فى تخزين المنتجات المختلفة ـ خاصة الغذائية ـ، إلا أن الطرق المستخدمة فى دراستها تختلف عن تلك الطرق المستخدمة فى دراسة جراثيم الهواء فى المناطق المفتوحة، ويرجع ذلك إلى أن جراثيم الأماكن المغلقة تكون ـ عادة ـ صغيرة الحجم وعالية التركيز.

ويتوقف نوع جراثيم الهواء فى الأماكن المفتوحة وعددها على الوقت من اليوم، والطقس السائد، والموسم من السنة، والمنطقة الجغرافية من العالم وقرب هذه المنطقة من مصادر الجراثيم. وقد يتراوح العدد الكلى لجراثيم الفطريات فى مثل هذه المناطق بين أقل من ٢٠٠ جرثومة إلى حوالى ٢ مليون جرثومة فى المتر المكعب من الهواء.

وتوجد جراثيم الأنواع المختلفة من الفطريات بصورة دورية متميزة فى الهواء نظراً لتحررها فى أوقات معينة من اليوم، وهذا يتوقف على طبيعة هذا التحرر.

فعلى سبيل المثال، نجد أن الجراثيم ذات الآليات الفعالة فى تحررها والتى تحتاج إلى ماء ـ رطوبة عالية ـ تكون عادة كثيفة العدد فى الهواء خلال الليل، أو فى الصباح المبكر وقت تكوين الندى، أو فى فترة سقوط الأمطار أو بعدها بقليل. بينما تنتشر الفطريات التى تعتمد فى تحرير جراثيمها على جفاف الجو فى الصباح بعد شروق الشمس، حيث تكون أوراق النبات قد جفت من قطيرات الندى العالقة بها.

أمـا فى الأمـاكن المغـلقـة، فـإن عـدد ونوع جراثيم الهواء يحدد بـنوع المنتجات الموجودة، وظروف تخزينها، وتوزيع هذه المنتجات داخل هذه الأماكن (المخـازن)، ودرجة التهـوية. وقد يصل تركـيـز جـراثيـم الهـواء فى مـثل هذه الأمـاكن المغلـقـة إلـى نحـو ١٠٠ مليـون جرثومة/متر مكعب هواء، وذلك عندما يتداول داخل هذه الأمـاكن قش مـتـعـفن أو حـبـوب محـاصيل نجيلية ملـوثة بفطريات تتبع أنواع مـن الأجـنـاس *Aspergillus* و *Penicillium*. ويعـتبـر الفطـر *Aspergillus fumigatus* من الفطريات المتـرممة، والتى تسـبـب أمـراضـاً للمـاشـيـة مـثل الربو والإجـهـاض، وهو من الفطريات التى تنتشر جراثيمها فى الهواء.

وفى مـزارع عيـش الغراب المحـارى oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) يـصـل تركيز الجراثيم البـازيدية إلى نحو ٢٧ مليون جرثومـة/ متـر مكعب هواء، بينما يـصل عدد جراثيم الفطر *Penicillium* إلى أكثـر من ١٤ مليون جـرثومة/ متـر مكعب هواء عند تداول فلين متعفن. وقد تسبب هذه التركيزات العالية من جـراثيم الفطريات حسـاسيـة فى الجهـاز التنفسى للعاملين تحت مثل هذه الظروف.

كمـا تسبب الأمطار زيـادة فى تركيز جـراثيم بعض الفطريات فى الهـواء؛ حـيث يرجع ذلك إلى تسـاقـط قطيـرات المطر علـى الأجـسـام الثمرية لفطريات عـيش غراب الكرات النافخة، ونفخ جراثيمها فى شكل سحابة سوداء، وهو مايعـرف باسم «tap and puff». كـما تسـبب الأمطار ترسـيب الجـراثيم العـالقـة بالهـواء، وأيضاً تحـرر الجراثيم الأسكيـة من أكياسـهـا الموجودة داخل الأجسام الثمرية.

ويلاحظ أن أكـثر الاخـتـلافـات فى تركيـز جـراثيم الهواء يكون فى المـناطق المعتـدلة من العالـم، حيث يقل تركـيز هذه الجراثـيم خلال فصل الشتاء. أما فى المـناطق الإستوائية، فإن أعداد هذه الجراثيم يكون عالياً طوال العام، إلا أن بعض الأنواع يكون سـائداً خـلال الفـصل الرطب مـن السنة، وبعـض الأنواع الأخـرى يسود خلال الفصل الجاف.

وتلعب المحـاصيل المنزرعـة دوراً كبـيراً فى أعداد وأنواع جـراثيم الهـواء، خاصة جـراثيم الفطريات المـرضـة للنبـات، والتى ترتبط فى وجـودها بالهواء علـى نوع المحصـول النامى، والفصل من السنة.

وفى بعض الأحيـان، يمكن لبعض الفطريات المرضة للإنسان أن تكون قاطنة للهواء وذلك على جزيئـات الغبار الـعالقة به ـ خـاصة فى المناطق الصـحراوية ـ مثـال ذلك الفطر *Coccidioides immitis*، أو عند استـعمال أسـمدة طبـيعـية مـصنعة من زرق الطيـور البحـرية، والتـى تكون مـلوثة بـالفطـر *Histoplasma capsulatum*.

توكسين AL : **AL- toxin**

توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه الفطر *Alternaria alternata f. lycopersici* الذى يصيب نباتات الطماطم.

مجنح ـ ذو أجنحة. **alate**

أملس : أى تركيب فطرى ذو سطح عديم الصفائح أو القشور. **alepidote**

جرثومة متحملة للظروف **aleuriospore**

السيئة: استعمل هذا المصطلح بصفة عامة لوصف الكونيديات سميكة الجدار ذات الألوان الداكنة، وقد يطلق المصطلح نفسه أحياناً على الكونيديات الشفافة رقيقة الجدار التى تتكون على أطراف الخلايا المولدة للكونيديات أو الفروع الهيفية، بحيث يصعب انفصالها عنها، كما هو الحال فى الأجناس *Aleurisma* و*Mycogone* و *Microsporum*.

الطبقة الطحلبية : **algal - layer**

الطبقة المحتوية على الخلايا الممثلة للضوء فى جسم الأشن، وهى عادة لطحلب أخضر أو أخضر مزرق، وتوجد بين القشرة العليا والطبقة الوسطى من جسم الأشن.

متغذ على الطحالب : **algicolous**

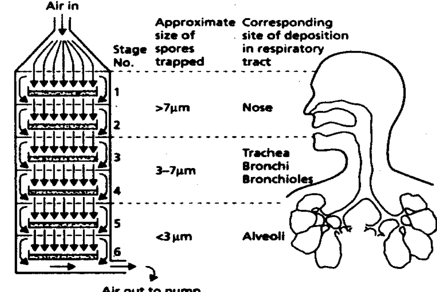
كائن حى يعيش متغذياً على الطحالب.

جناحى الشكل ـ **aliform**

ذو شكل يشبه الجناح.

محب للقلوية : **alkaphillic**

كائن حى ينمو جيداً تحت ظروف إرتفاع رقم الحموضة، مثال ذلك بعض أنواع الجنس *Fusarium* التى تنمو عند رقم حموضة ١٠.



شكل (٢٠) : كيفية الحصول على عينات من جراثيم الفطريات على أطباق بترى تحتوى على بيئة مغذية، حيث تترسب الجراثيم كبيرة الحجم فى الجزء الأول من الجهاز، بينما تترسب الجراثيم صغيرة الحجم بعد ذلك، وهذا يناظر ترسب الجراثيم فى الجهاز التنفسى للإنسان، حيث تترسب الجراثيم كبيرة الحجم فى الأنف، بينما تصل الجراثيم صغيرة الحجم إلى الشعب الهوائية.

توكسين AK : **AK- toxin**

توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه بعض سلالات الفطر *Alternaria alternata* (والذى كان يعرف باسم *A. kikuchiana*) المسبب لمرض البقعة السوداء على أوراق الكمثرى اليابانية.

عديم النواة : أحد أطوار **akaryote**

دورة النواة فى الفطريات التابعة للعائلة Plasmodiophoraceae قبل الانقسام الاختزالى، حيث يفقد خلاله بلازم النواة قابليته للصبغ، أو قد يصبغ أحياناً بدرجة محدودة.

تركيب تكاثرى غير متحرك، **akinete**

يعتبر خلية ساكنة ـ عادة ـ ذات جدار سميك.

ويمكن أن تحدث أعراض الحساسية عند تعرض بعض الأفراد إلى مثل هذه الجراثيم العالقة فى الهواء لدقائق قليلة، على الرغم من انخفاض تركيز هذه الجراثيم إلى نحو عشرة آلاف جرثومة/ المتر المكعب من الهواء أو أقل، ولجراثيم يزيد قطرها عن عشرة ميكرونات.

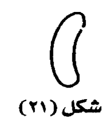
وقد تكون مثل هذه الجراثيم المثيرة للحساسية أحد مكونات جراثيم الهواء المألوفة، مثل جراثيم الأنواع التابعة للأجناس *Cladosporium* و *Alternaria* و*Didymella* ، وقد تكون مصاحبة لظروف العمل الذى تقوم به هذه الأفراد، مثال ذلك العاملين فى حقول النجيليات المصابة بأمراض الأصداء أو التفحمات، وكذلك الفطر *Verticillium lecanii*، خاصة وقت الحصاد.

كما يعانى بعض الأفراد من حساسية خاصة تجاه جراثيم بعض فطريات عيش الغراب عند تجهيز ثمارها للطهى، كما هو الحال فى ثمار فطر عيش الغراب العادى *Agaricus bisporus* وفطر عيش غراب البوليتس *Boletus edulis*، وكذلك بعض العاملين فى مجال الصناعات الغذائية، الذين يعانون من متاعب صحية رئوية، مثال ذلك عند استخدام الفطر *Aspergillus flavus* والفطر *A. awamori* فى التخمرات السطحية.

وقد يتسبب مرض الربو عند بعض الأفراد الذين يتعرضون للإنزيمات الفطرية خلال إنتاجها صناعياً. كما يسبب التعرض للتركيزات العالية من جراثيم الهواء - والتى قد تصل إلى نحو ١٠^٦ - ١٠^١٠ (بليون إلى عشرة آلاف بليون) جرثومة/ متر مكعب من

allantoid (= botuliform)

جسم منحنى بدرجة قليلة وذو نهايات مستديرة - شكل مميز لبعض الجراثيم التى تأخذ الشكل الطبقى (شكل ٢١).



شكل (٢١)

نوع من حساسية الجهاز التنفسى: allergy

حساسية بعض الأفراد لأنواع معينة من جراثيم الفطريات وغيرها من الجزيئات العالقة فى الهواء، مثل ذرات الغبار وحبوب لقاح النباتات المختلفة. وتتفاوت هذه الحساسية من فرد إلى آخر، تبعاً لنوع الجزيئات العالقة فى الهواء، وحجمها وتركيبها الكيميائى وغير ذلك من صفات، بالإضافة إلى مدة التعرض لهذه الجزيئات وعدد مرات التعرض.

وهناك نوعان أساسيان من هذه الحساسية، الأول: ذو تأثير فورى immediate reaction يتميز بالتهاب الأغشية المخاطية للأنف rhin-itis، يصاحبه أعراض تشبه أعراض الحمى، والثانى: ذو تأثير متأخر late reaction، يتميز بأعراض ذات الرئة (السل) pneumonitis أو التهاب الشعب الهوائية alveolitis.

وتعتبر الجراثيم الفطرية عوامل مسببة لكل من النوعية السابقين للحساسية، فعلى سبيل المثال يتسبب التهاب الأغشية المخاطية للأنف rhinitis وكذلك مرض الربو asthma عن التعرض اليومى المعتاد للجزيئات العالقة فى الهواء، وذلك للعاملين الذين يتطلب عملهم التعرض المستمر لمثل هذه الجزيئات.

farmer's lung، وهو عادة مايتسبب عن الأكتنيومايسيتات المحبة للحرارة المرتفعة، ولكن قد يتسبب أحياناً عن جراثيم بعض الفطريات، مثل *Aspergillus flavus* و*A. versicolor* و*Eurotium rubrum* (وهو الطور الكامل للفطر *A. umbrosus*).

ومن الأشكال الأخرى لحساسية رئات بعض الأفراد لجراثيم الفطريات، تلك التى تصيب العاملين فى مجال صناعة الجبن، والتى تعرف باسم cheese washer's lung المتسببة عن جراثيم الفطر *Penicillium casei*، والحساسية التى تصيب العاملين فى صناعة المولت، والتى تعرف باسم malt-worker's lung، المتسببة عن الفطر *Aspergillus clavatus* والفطر *A. fumigatus*، والحساسية التى تنتج عنها تحول أنسجة الرئة إلى القوام الفلينى suberosis وهى تتسبب عن التعرض لجراثيم الفطر *Penicillium frequentans*، والحساسية التى تعرف باسم ـ maple bark stripper's lung المتسببة عن الفطر *Cryptostroma corticale*، والحساسية التى تحدث للعاملين فى ورش نشر الخشب sawmill worker's lung والتى تحدثها جراثيم الفطر *Rhizopus rhizopodiformis*، وأيضاً جراثيم بعض الأنواع التابعة للجنس *Penicillium*، وجراثيم الفطر *Aspergillus fumigatus* والفطر *Trichoderma viridae*.

وبالإضافة إلى ماسبق، تسبب جراثيم الفطر *Aureobasidium pullulans*، وجراثيم بعض الأنواع التابعة للجنس *Graphium* نوعاً من الهواء ـ حدوث مضاعفات شديدة للأفراد الحساسة. ويعتبر تركيز ١٠^٨ جرثومة/ متر مكعب من الهواء تركيزاً كافياً لإحداث رد فعل للحساسية، ولكن يتوقف هذا التأثير تبعاً لنوع الفطريات وقدرتها على تكوين أنتيجين لدى الأفراد الحساسة.

وتحدث الأعراض بعد حوالى أربعة ساعات من التعرض لهذه الجراثيم العالقة فى الهواء. وتبقى هذه الأعراض لفترة تتراوح بين ٢٤ ـ ٣٦ ساعة طالما لم يتعرض الفرد لمزيد من هذه الجراثيم. وتظهر الأعراض على صورة تشبه أعراض الأنفلونزا، أو أعراض الحمى، أو قد يشعر الفرد بقشعريرة، وينتفض كما لو كان مصاباً بالبرد، وقد تظهر أعراض كحة جافة أو يلهث الفرد ويصعب عليه التنفس الطبيعى.

وفى حالة استمرار التعرض لهذه الجراثيم تسوء صحة الأفراد الحساسة لها وتفقد وزنها، كما يزداد صعوبة التنفس الذى يؤدى بعد فترة إلى تدهور وظائف الرئة، وتتليف أنسجتها، ويزداد إجهاد القلب الذى يؤدى بعد ذلك إلى الوفاة.

ويكّون الجسم ـ تحت الظروف السابقة ـ أجساماً مضادة، التى قد تكون وسيلة لتشخيص حالة المريض بالحساسية، والتعرف على أسبابها الحقيقية، بينما يلزم التعرف على نوع الفطر المسبب للحساسية اختبارات أخرى. كما تظهر هذه المتاعب الصحية عند الأفراد العاملين فى مخازن تخزن فيها منتجات زراعية بطريقة غير مناسبة.

ومن الأشكال المألوفة للحساسية عند المزارعين، ما يعرف باسم رئة المزارع

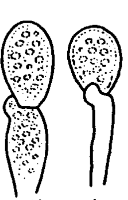
يوجد فى فترات زمنية مختلفة، مثال ذلك عينات الفطريات الحفرية والمعاصرة.

allochrous (= allochroous)

التغير من لون إلى آخر.

allochthonous فطر إنتقل من مكان تكوينه إلى المكان الذى وجد فيه - فطر ليس مستوطناً not indigenous.

allocyst **حوصلة مغايرة :** تركيب فطرى يشبه الجرثومة الكلاميدية، يوجد فى الفطر *Flammula gummosa* (شكل ٢٢).



شكل (٢٢)

allopatric فطر يوجد فى مناطق جغرافية مختلفة.

alpha - spore (= A spore = ∝ - spore)

جرثومة ألفا: جرثومة خصبة لطور ناقص يتبع فطر أسكى من العائلة Diaporthaceae، مثال ذلك الجنس *Phomopsis*، تتميز بأنها ذات شكل مغزلى إلى مستطيل، ونهايات عريضة. وعلى العكس من ذلك تتميز جراثيم بيتا beta - spores (=B- spores = β- spores) بأنها ذات شكل خطافى، وقد تتكون فى الوقت نفسه مع الجراثيم السابقة.

الحساسية يعرف باسم sequoiosis، ويعانى العاملون فى قطف ثمار عيش الغراب من حساسية تعرف باسم mushroom picker's lung وهى تتسبب عن جراثيم بعض فطريات عيش الغراب التجارية مثل فطر عيش الغراب المحارى *Pleurotus ostreatus* وفطر عيش الغراب ذو القبعة الذهبية *Pholiota nameko*، بالإضافة إلى جراثيم بعض الفطريات الأخرى العالقة فى هواء المزرعة، مثل الفطر *Aspergillus fumigatus* والفطر *Dormatomyces stemonitis*، والحساسية الناتجة عن التخمرات الصناعية لإنتاج حمض الستريك والتى تسببها جراثيم الفطريات *Aspergillus fumigatus* و *A. niger* وبعض الأنواع التابعة للجنس *Penicillium*. وفى بعض الأحيان يعانى بعض الحطابين فى الغابات من حساسية ناتجة عن الأشنيات المكونة لوحدات تكاثرية تتطاير فى الهواء.

وهناك حالات أخرى تحدث فيها الحساسية لجلد بعض الأفراد، حيث يتهيج سطح الجلد عند تعرضه لجراثيم بعض الفطريات مثل *Arthrinium arundinis* - وهو الطور الناقص للفطر الأسكى *Apiospora montagnei* - وذلك بين العاملين فى قطع عيدان الغاب فى فرنسا، وأيضاً يسبب تلامس الأشنيات بجلد الحطابين الذين يقومون بقطع الأشجار، والأشخاص الذين يستعملون الأشنيات فى أعمال الزخرفة أعراضاً مشابهة على سطح الجلد.

alliaceous له طعم أو رائحة البصل أو الثوم.

allochronic **متباعد زمنياً :**

سداسى الأضلاع alveolate
(مثل خلية قرص العسل).

توكسين AM : AM - toxin
توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه بعض سلالات الفطر *Alternaria alternata* (الذى كان يعرف باسم *A. mali*)، وهو مسبب لمرض التبقع الالترنارى على أوراق التفاح.

يتكون هذا التوكسين من حلقة عديدة الببتيد، ويوجد على شكل مخلوط من ثلاثة أشكال. يتخصص هذا التوكسين فى التأثير على أصناف التفاح القابلة للعدوى دون غيرها.

أماتوكسينات : amatoxins
من أهم المركبات السامة التابعة للمركبات الببتيدية الثمانية الحلقية cyclic octopeptides، والتى يتبعها المركبات السامة ∝ & β- amanitin و amanin بالإضافة إلى مركب amanillin غير السام.

وتعتبر هذه الببتيدات سامة للإنسان بصفة عامة، حيث توجد فى فطر عيش غراب القبعة المميتة *Amanita phalloides* وغيره من الأنواع السامة الأخرى. وتعرف توكسينات هذا الفطر عادة باسم فالوتوكسينات phallotoxins.

ولقد أظهرت الدراسات أن مركبى ∝ & β- amanitin ثابتان حرارياً، ويستمر تأثيرهما السام حتى بعد الطهى الجيد لثمار عيش الغراب السامة المحتوية عليهما، وكذلك فى الثمار بعد تجفيفها.

حمض الألترناريك : alternaric acid
أحد نواتج التمثيل الغذائى للفطر *Alternaria solani*، يعمل على تثبيط إنبات جراثيم بعض الفطريات، كما يسبب ذبولاً وموتاً لأنسجة بعض النباتات الراقية (شكل ٢٣).

$$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH(OH)-C(OH)(COOH)-CH=CH-CH_2-C(=CH_2)-CH_2-CH_2-CO-CH\langle ring: CO-CH_2-CH(CH_3)-O-CO \rangle$$

Alternaric acid

شكل (٢٣)

عائل متبادل : alternate host
أحد عائلين نباتيين مختلفين يستكمل عليهما فطر الصدأ ثنائى العائل دورة حياته، كما هو الحال فى فطر صدأ الساق الأسود *Puccinia graminis tritici* الذى يقضى الطورين البكنى والأسيدى على نبات الباربرى، بينما يقضى الطورين اليوريدى والتيليتى على نبات القمح.

alternation of generations
ظاهرة تبادل الأجيال : تتابع الأطوار الجاميطية والجرثومية (أو الجنسية واللاجنسية) فى دورة الحياة. وتعرف هذه الظاهرة بأنها متشابهة homologous عندما تتشابه هذه الأطوار فى شكلها، بينما تعرف بأنها مختلفة antithetic عندما تختلف أشكال تلك الأطوار، حيث يسمى الطور الجاميطى - حينذاك - protophyte، والطور الجرثومى antiphyte.

نقرة : غرفة صغيرة سطحية - alveola
ثقب أو تجويف ضحل فى السطح السفلى لقبعة فطر عيش الغراب الثقبى، يحتوى على الحوامل والجراثيم البازيدية.

جمهورية الدومينيكان، يرجع عمرها إلى نحو ٢٥ مليون سنة مضت.

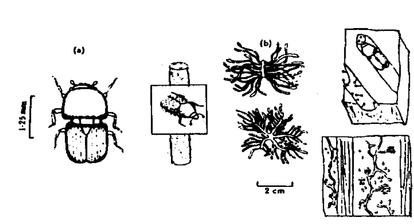
ambimobile مبيدات جهازية فطرية

يمكنها الانتقال إلى أعلى النبات خلال أوعية الخشب، وإلى أسفل خلال أوعية اللحاء.

ambiregnal كائنات حية يمكن تصنيفها فى أكثر من «مملكة مختلفة، تبعاً لوجهات النظر التصنيفية المختلفة.

ambrosia fungi : فطريات الأمبروسيا

تسمية تاريخية ترجع إلى الباحث الألمانى Schmidberger (1836)، تطلق على بعض فطريات الخمائر مثل *Ambrosiozyma* و*Ascoidea* و*Dipodascus*، وكذلك بعض الفطريات الهيفية التى تنمو فى الأنفاق التى تقوم بحفرها خنافس الأمبروسيا من الجنس *Scolytidae*، حيث تعتمد هذه الخنافس على فطريات الأمبروسيا فى غذائها خلال جميع أطوار حياتها.



شكل(٢٥) : الخنافس ثاقبات الخشب wood-boring beetles **(خنافس الأمبروسيا).**

A - منظر سطحى لحشرة كاملة من خنفساء السكوليتيد Scolytid.

B - رسم تخطيطى لسراديب الخنافس داخل جذع الشجرة المصابة.

amerospore : جرثومة أسطوانية

جرثومة وحيدة الخلية (غير مقسمة)، تبلغ

AMATOXINES	R_1	R_2	R_3	R_4
amanitine α	OH	OH	NH_2	OH
amanitine β	OH	OH	OH	OH
amanitine γ	OH	H	NH_2	OH
amanitine ε	OH	H	OH	OH
amanine	OH	OH	OH	H
amanulline (?) (non toxique)	H	H	NH_2	OH

شكل (٢٤) : التركيب الكيميائى لسموم الأماتوكسينات amatoxines.

وتظهر أعراض التسمم بسموم الأماتوكسينات بعد نحو ٨ ساعات إلى ١٥ ساعة من تناول ثمار عيش الغراب السامة المحتوية على هذه التوكسينات، حيث تتميز الأعراض الناتجة بالاضطرابات المعوية، خاصة آلام البطن، والغثيان، والقئ، والإسهال.

وقد تستمر هذه الأعراض ويعانى منها المصاب خلال اليوم التالى من تناوله مثل هذه الثمار السامة، وفى اليوم الثالث يصاب الكبد بتلف شديد، وقد ينتهى الأمر بالوفاة.

amber : كهرمان

ينتج الكهرمان من إفرازات صمغية نباتية فى العصور الجيولوجية القديمة، حيث وجدت حفريات لبعض الفطريات المتطفلة على الحيوانات مفصليات الأرجل فى كتل من الكهرمان، مثال ذلك حفرية لبعض الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Entomophthora* على النمل الأبيض المجنح من الحقب الأوليجوسينى والحقب الميوسينى فى

فطريات الأمونيا : ammonia fungi
مجموعة كيموبيئية من فطريات التربة التى تتكون تراكيبها التكاثرية بعد إضافة الأمونيا، أو اليوريا، أو غيرها من المركبات الكيميائية المشابهة ذات التأثير القاعدى إلى التربة.

أميبى الشكل : amoeboid
تركيب فطرى يشبه الأميبا، لايحتوى على جدار خلوى، مما يجعله ذا شكل متغير.

بادئة معناها : جانبين أو نوعين. **amphi-**

الفطريات البرمائية : amphibious fungi
مجموعة من الفطريات القاطنة للبيئة البرمائية، والتى تقضى فترة من دورة حياتها على اليابسة، وكذلك تلك الفطريات التى تكوّن أطوارها الجنسية على بعض المواد الطافية على سطح الماء.

ينمو من جميع جوانبه، amphigenous أو من طرفين متقابلين.

اتحاد جنسى لخليتين amphimixis
من مصدرين مختلفين، ليستا على درجة ما من القرابة، ينتج عنه اندماج الأنوية.

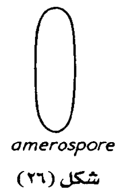
amphithecium الحافة الجسدية للجسم الثمرى الأسكى الطبقى.

amphitrichous تركيب فطرى وحيد الخلية، متحرك بسوط وحيد عند كل طرف من طرفى الخلية.

amphotericin (A, B)

أمفوتيرسين (أ، ب): مضادات حيوية معقدة التركيب تفرزها بعض الأكتينومايسيتات، مثل بعض الأنواع التابعة للجنس *Streptomyces*. وتتميز هذه المضادات الحيوية بتثبيطها لنشاط

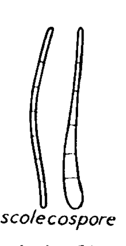
النسبة بين طولها وسمكها أقل من ١٥ : ١ (شكل ٢٦)، فإذا زادت النسبة عن ذلك أطلق عليها اسم جرثومة خيطية scolecospore (شكل ٢٧).



شكل (٢٦)

كما تتميز هذه الجرثومة الأسطوانية بأن محورها مستقيم، فإذا كان منحنياً بحيث لايزيد هذا الانحناء عن ربع طول الجرثومة، عرفت الجرثومة بأنها منحنية أو دودية scolecospore، وعندما يزداد الانحناء عن ذلك يطلق عليها جرثومة ملتفة أو حلزونية helicospore (شكل ٢٨).

ويلاحظ فى الجراثيم الخيطية والدودية والحلزونية أنها - عادة - مقسمة إلى عدة خلايا.



شكل (٢٧)

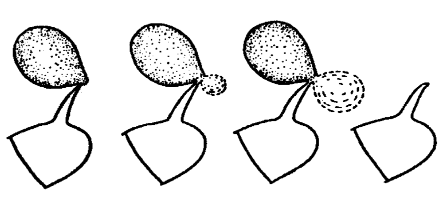


شكل (٢٨)

بعض الفطريات، حيث تستعمل فى علاج الأمراض الجهازية المتسببة عن الفطريات فى الإنسان.

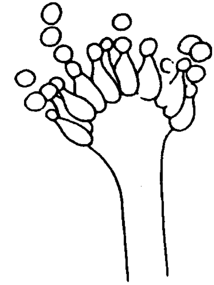
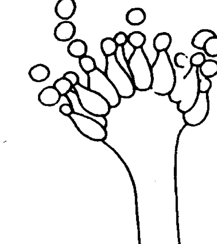
شكل (٢٩) : Amphotericin B.

التحرر المتزامن للجراثيم البازيدية **ampoule effect** من على الحامل البازيدى بواسطة قطيرة الماء المتكونة بين كل جرثومة والذنيب الحامل لها (شكل ٣٠).



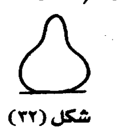
شكل (٣٠) : مراحل تحرر الجرثومة البازيدية من الذنيب الحامل لها بواسطة فعل قطيرة الماء المتكونة فى فطر صدأ الخطمية ***Puccinia malvacearum***.

قارورة : **ampulla** قمة منتفخة للحامل الكونيدى، قد تكون عبارة عن خلية مولدة للكونيديات المتبرعمة، والتى تتكون منها كونيديات عنقودية الشكل botryoblastoconidia، كما هو الحال فى الجنس *Ganatobotryum*، أو قد تكون هذه القمة المنتفخة مكونة لعديد من الفريعات القصيرة، أو الخلايا المولدة للكونيديات الموزعة بطريقة مبعثرة على القمة المنتفخة، مثال ذلك الجنس *Aspergillus* (شكل ٣١).

شكل (٣١)

قارورى الشكل. **ampulliform** (شكل ٣٢).



شكل (٣٢)

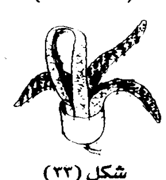
نشوى : **amyloid** صفة توصف بها بعض التراكيب الفطرية مثل الجراثيم، والتى عند معاملتها باليود تصبغ بلون أزرق داكن. ويعتمد على هذه الصفة فى تعريف بعض فطريات عيش الغراب نظراً لوجود دكسترين مخزن فى جراثيمها البازيدية.

amylo process (= amylomyces process) طريقة تستخدم فى الإنتاج التجارى للكحول، وذلك عن طريق تحويل المواد النشوية إلى مواد سكرية باستعمال الفطر *Mucor rouxii*، أو بعض أنواع الجنس *Rhizopus*.

الفطريات اللاهوائية : **anaerobic fungi** هى مجموعة من الفطريات التى يمكنها النمو فقط عند غياب الأكسوجين الجوى. ولم تعرف هذه الفطريات إلا بعد عام ١٩٧٥، حيث وجدت خلايا متحركة فى كرش الأغنام عرفت

anastomosis (anastomoses للجمع)

التحـام ـ تشابك : إتحاد بين فـريعات هيفـية فى الغزل الفطرى (المـيسليوم) نفـسه، أو فى غـزل فطرى مـخـتلف، مما ينتج عـنه تكوين شـبكة من الهيـفات الـفطرية. وقد يسـتخـدم المصطلح نفـسه للدلالة على اتحـاد أى تراكيب فطرية أخرى مـع بعضـهـا، مثال ذلـك تشابك أطراف الجسم الثمـرى لفطر عيش الغراب من الجنس *Clathrus* (شكل ٣٣)



شكل (٣٣)

androgynous **خنثوى :**

هيفات فطرية تحمل جـاميطات ذكرية وأنثوية فى الوقت نفسه.

androphore **حامل أنثريدى :**

فـرع هيفى مـتخـصص، يتكون عليـه عضـو التذكير (أنثريدة antheridium).

angioange تركيب فطرى مجوف تام الانغلاق (عديم الفتحات).

angiocarpous **جسم ثمرى مقفول :**

جسم يحتوى بداخله علـى جراثيم، يظل مغلقاً حتى تنضج جراثيمـه، ثم ينفتح بعد ذلك، وقد يظل مغلقاً ولاينفتح حتى بعد نضج الجراثيم، التى لاتتـحـرر إلا عند تحلل جـدر الجـسم الثمـرى، أو عند تمزقها بفعل نبش الحـيوانات التى تتغذى عليها، مثال ذلك مجموعة فطريات عيش الغراب المعدية Gasteromycetes.

أنها لفطر لاهوائى إجبارى هو *Neocallimas-tix frontalis*.

ويشـتـرك هذا الفطر فـى مـراحـل هضـم الحـيـوان لغذائه مـن الأعشـاب، سـواء داخل الجزء الأول من الجهاز الهضمى foregut، كما فى الحـيـوانات المجـترة كـالماشـيـة والأيائل والكانجـرو والأغنـام والرنة، أو فى الجـزء الخلفـى من الجـهـاز الهـضـمى hindgut للحيوانات العشبيـة التى تخمر غذاءها داخلها، كمـا فى الأفيال والخـيل والحمـير الوحشـية وحيوان وحيد القرن.

ولقـد تم التـعـرف على فطريـات أخـرى لاهوائيـة إجـبارية بـعد ذلك، هى عـبـارة عن أنواع مخـتلفة تتـبع الأجناس *Anaeromyces*، و*Caecomyces* و*Piromyces* و*Orpinomyces*.

analogous **مشابه ـ مناظر :**

وجود تشابه فى الشكل أو الوظيفة بين بعض التراكـيب الفطرية، والتى يمكن اعتبـارها دليلاً على العلاقة التطورية لهذه الفطريات.

anamorph (= mitotic asexualmorph)

طور لاجـنسـى : تكـوين طـور لاجـنسـى (ناقص imperfect stage) لأحـد الفـطريات الناقصة، قـد يقابله تكوين طور جنسى (كامل telemorph = perfect stage) تحـت ظروف معينة.

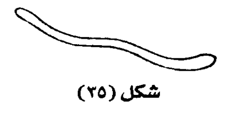
anaphylaxis **ظهور حساسية فائقة**

ناتجـة عن حـقن بروتين غـريب فى الجـسم، حيث يعتـبر ذلك نوعاً من الحسـاسية الزائدة المباشـرة. وتظهر هذه الحساسـيـة فى جسم الحيوان نتيـجـة اتحاد الأجسـام المضـادة مع الإنتيجينات الخـاصة بها، والذى قد يؤدى إلى موت الحيوان بعد ذلك.

أنجاك : أرز أحمر : **ang- kak**
أحد الأطعمة المتخمرة المصنعة من الأرز فى دول شرق آسيا، والتى يتم تجهيزها باستعمال الفطر *Monascus purpureus* المفرز لصبغة حمراء اللون.

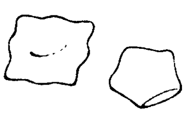
أنجويدين : مضاد حيوى **anguidine**
تفرزه بعض الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Fusarium* ، وهو ذو فاعلية على مرض لوكيميا (سرطان) الأورام الليفية فى الفئران.

دودى (ثعبانى) الشكل **anguilluliform**
شكل (٣٥).



شكل (٣٥)

زاوى الشكل : متعدد الزوايا **angular**
(شكل ٣٦).



شكل (٣٦)

بادئة معناها : متباين ـ مختلف. **aniso -**

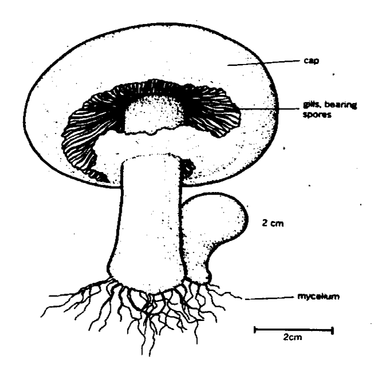
متباين الجاميطات : **anisogamy**
اتحاد بين جاميطات متحركة تتشابه فى الشكل، ولكنها مختلفة فى حجمها.

متباين الأسواط : **anisokont**
طور فطرى متحرك بأسواط مختلفة فى أطوالها.

متباين الجراثيم : **anisospory**
فطر يكوِّن جراثيم مختلفة الأنواع.

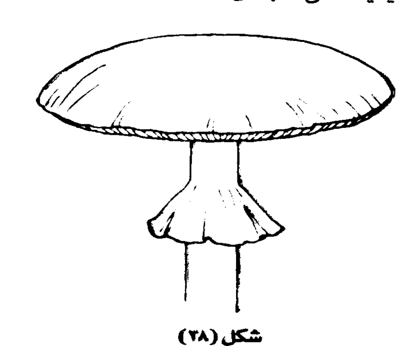
وفى بعض فطريات عيش الغراب يتكون الجسم الثمرى بحيث تتصل حواف القبعة بالساق، فيما يعرف باسم القناع الداخلى inner veil وبذلك تحجب الطبقة الخصيبة لفترة ما، فإذا تمددت القبعة أثناء نموها، تمزق هذا القناع تاركاً آثاره على الساق على صورة حلقة (طوق)، وعلى حواف القبعة على صورة ستارة رقيقة تشبه نسيج العنكبوت. وعند هذه المرحلة تتحرر الطبقة الخصيبة، ويعرف الجسم الثمرى بأنه جسم ثمرى مقفول كاذب pseudoangiocarpous.

وقد يتكون قناع داخلى مع بداية تكوين الجسم الثمرى لبعض فطريات عيش الغراب، ويستمر هذا القناع فى حجب الطبقة الخصيبة لفترة ما، حتى ينمو الجسم الثمرى وتتمدد القبعة، فيتمزق القناع تاركاً آثاره على الساق على صورة حلقة (طوق)، وحينئذ تتعرض الطبقة الخصيبة للخارج، ويعرف هذا الجسم الثمرى بأنه نصف مقفول hemiangiocarpous (شكل ٣٤).



شكل (٣٤)

٢ ـ زيادة فى سمك قمة الخلية المولدة للكونيديات فى الجنس *Alternaria*.



شكل (٣٨)

anoderm عديم الجلد.

antabuse **مضاد للتسمم الكحولى :**
مادة تستعمل فى علاج حالات التسمم الكحولى المزمنة، مثال ذلك مادة disulfiram (tetraethylthiuramdisulphate)

antagonism **تضاد حيوى :**
سلوك معادى لبعض الأحياء تجاه أحياء أخرى تعيش حولها، ويشمل هذا السلوك التطفل parasitism.

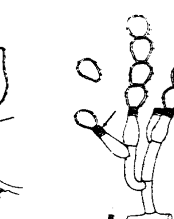
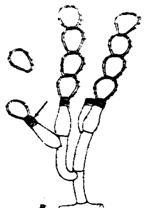
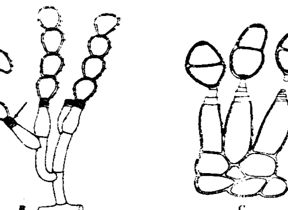
ويستعمل مصطلح التضاد بصفة خاصة لوصف التأثير الناتج عن المواد السامة الناتجة عن التمثيل الغذائى الثانوى لبعض أنواع الفطريات والبكتيريا المنافسة لبعضها.

anterior **أمامى:** فى اتجاه الحركة للأمام.

antheridiol **أنثريديول :** (شكل ٣٩)
هورمون جنسى استيرولى، تنتجه السلالة المؤنثة للفطر *Achlya bisexualis*، يعمل على

anisotomic dichotomic branching
متباين التفرعات الهيفية: تفرعات هيفية يكون بعضها متفرعاً تفرع ثنائى الشعبة، يكوّن أحدهما هيفات قوية تمثل فروعاً رئيسية، والفرع الآخر ينمو جانبياً، كما هو الحال فى الفطر الأشنى *Alectoria ochroleuca*.

annellidic **حلقى :**
تركيب فطرى ذو حلقات، مثال ذلك القارورات الحلقية (annellides)، وهى خلايا فطرية مولدة للكونيديات، تخرج منها الكونيديات فى تتابع قاعدى. وتعرف هذه الكونيديات باسم كونيديات حلقية **(annellospores =) annel-loconidia**. وتتميز القارورات الحلقية بوجود حلقات annellations عند قوهتها (شكل ٣٧).

شكل (٣٧) : أمثلة لبعض القارورات الحلقية :
A= *Spilocaea pomi* B= *Scopulariopsis brevicaulis*
C= *Oodothea vismiae*

annular **حلقى ـ** منتظم فى شكل حلقى.

annulus **حلقة (طوق) :**
١ ـ قناع جزئى يأخذ شكل حلقى (طوق)، أو جزء منه، يلتف حول الساق بعد تمدد القبعة وتمزق القناع الداخلى فى الجسم الثمرى لبعض فطريات عيش الغراب (شكل ٣٨).

أنثراكنوز : anthracnose
مرض نباتى يتميز بالبقع الميتة ذات الحواف المحددة، وموت الأنسجة، وتضخم الخلايا، يتسبب - عادة - عن أحد الفطريات التابعة لرتبة الميلانكونيات Melanconiales.

anthracobiotic فطر يستوطن المناطق المحترقة إجباريًا (أحد الفطريات المنبعثة من الرماد phoenicoid fungi).

anthracophilous فطر يزداد تجرثمه فى المناطق المحترقة.

anthracophobic فطر يقل تجرثمه فى المناطق المحترقة.

anthracoxenous فطر لا يتأثر وجوده ولانموه بالمناطق المحترقة.

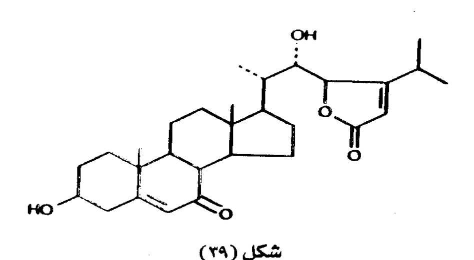
anthropophilic فطر ممرض يهاجم جلد الإنسان وأعضاءه الخارجية الأخرى المختلفة.

أنتى أميبين : antiamoebin
مضاد حيوى مضاد للأميبا، تفرزه بعض الفطريات مثل : *Emericellopsis poonensis* و *E.synnematicola* و *Cephalosporium pimprinum*.

تضاد حيوى : antibiosis
سلوك عدوانى من أحد الكائنات الحية الدقيقة لما يجاوره من أحياء دقيقة أخرى ينتج عنه تثبيط بعضها، وسيادة الكائن المضاد.

مضاد حيوى : antibiotic
مادة تنتجها بعض الكائنات الحية الدقيقة، تضر بنمو غيرها من الأحياء الدقيقة الأخرى.

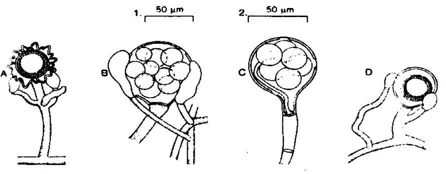
تشجيع تكوين الحوافظ الجاميطية المذكرة (الأنثريدات antheridia).



شكل (٣٩)

حامل أنثريدى : antheridiophore
فرع من هيفا متخصصة بحمل حافظة مذكرة (أنثريدة).

antheridium (antheridia للجمع)
أنثريدة : حافظة جاميطية ذكرية (شكل ٤٠).



شكل (٤٠) : أمثلة لأنواع الحوافظ الجاميطية الذكرية (أنثريدات) فى الجنس *Saprolegnia*.
A = الفطر *S. asterophora* ذو حامل متفرع إلى فرعين، يحمل كل منهما أنثريدة.
B = الفطر *S. ferax* ذو حاملين أنثريديين.
C = الفطر *S. hypogena* ذو خلية أنثريدية سفلية.
D = الفطر *S. megasperma* ذو فرعين أنثريديين، إحدهما وحيد التكوين، والآخر خنثوى (متكون على الحامل نفسه الذى يحمل عضو التانيث - الأوجونة).

سابحة ذكرية : antherozoid
جاميطة مذكرة متحركة فى الفطريات التابعة لرتبة Monoblephariales.

Polyoxin D

Blasticidin-S

Streptomycin

Kasugamycin

Validamycin A

Cycloheximide

شكل(٤١) : تركيب بعض المضادات الحيوية المؤثرة على الفطريات، بما فيها المضادات الحيوية المستخدمة فى مكافحة الفطريات الممرضة للنبات.

antibodies **الأجسام المضادة :**
هى تلك الأجسام التى يكونها جسم الإنسان أو الحيوان، ويولدها الطحال ونخاع العظام والغدد الليمفاوية وذلك عندما يحقن أنتيجن فى الدم. وتعتبر الأجسام المضادة متخصصة لدرجة كبيرة، بمعنى أن لكل أنتيجن أجسام مضادة خاصة به.

anticlinal عمودى على سطح أفقى.

antigen **أنتيجن :**

antibiotic substances
مواد مضادة للحيوية : مواد منتجة من بعض الفطريات، مثل الأنواع تابعة للجنس *Penicillium* والجنس *Aspergillus*، وأنواع من الأكتينومايسيتات خاصة *Streptomyces* التى تنتج بعض المضادات الحيوية مثل أمفوتيرسين amphotericin، وبلاستيسيدين blasticidin، وسيكلوهكسيميد cyclohexi-mide، وستربتوميسين streptomycin.

ومن المضادات الحيوية الأخرى المفرزة بواسطة الفطريات، المضاد الحيوى أنتى أميبين antiamoebin، وحمض الألترناريك alternaric acid وكالفاسين calvacin، وكانديسيدين candicidin، وسيفالوسبورينات cephalo sporins، وبنسلين penicillin وتريكوميسين trichomycin.

وتنتج بعض الأشنيات مضادات حيوية، تكون - غالبًا - ذات تأثير متخصص على البكتيريا الموجبة لصبغة جرام، مثال ذلك حمض اليوسنيك usnic acid، الذى يتداول تجاريًا تحت اسم Usno وBinan، حيث يتميز بقدرته الفائقة على تثبيط بكتيريا *Mycobac-terium*، كما يستعمل الملح الصوديومى لهذا الحمض فى مكافحة مرض تقرح الطماطم المتسبب عن بكتيريا *Corynebacterium mi-chiganense*، ويضاد هذا الحمض نمو الفطر *Neurospora crassa*، كما يستعمل مستخلص مثل هذه الأشنيات فى تثبيط نمو الفطريات المسببة لعفن الأخشاب.

عديم القبعة : apileate
جسم ثمرى لفطر عيش غراب لايكوّن قبعة، مثال ذلك الفطريات المرجانية coral fungi، مثل الجنس *Clavulina* (شكل ٤٢).



شكل (٤٢)

سكون - عدم التحرك : aplanetism
الظروف التى يكوّن فيها الفطر جراثيم ساكنة، بدلاً من تكوينه لجراثيم متحركة.

جاميطة ساكنة aplanogamete
(غير متحركة).

جرثومة ساكنة aplanospore
(غير متحركة) : جرثومة تتكون داخل كيس جرثومى جاف، وتتحرر بالتيارات الهوائية، مثال ذلك الجراثيم الإسبورانجية فى الجنس *Rhizopus*.

aplerotic جرثومة بيضية لفطر يتبع العائلة Pythiaceae، تتكون بحيث لاتملأ فراغ الجاميطة المؤنثة بالكامل.

جالس - عديم الساق. apodial

apomixis تطور الخلايا الجنسية إلى جراثيم (أو نحو ذلك) دون إخصاب. الصفة منها apomictic.

شعيرة ذات قمة منتفخة : apophysis
١ - انتفاخ فى نهاية الحامل الجرثومى (الإسبورانجى)، يقع أسفل الكيس الجرثومى (الإسبورانجى) مباشرة فى الفطريات التابعة

مادة يؤدى حقنها فى أنسجة جسم الإنسان أو الحيوان الحى إلى تكوين أجسام مضادة لها فى سيرم الدم، ويعتبر ذلك التأثير متخصصاً. ويؤدى إلى حدوث مناعة مكتسبة.

مادة مضادة للتمثيل antimetabolite
الغذائى : مادة مشابهة فى تركيبها الكيميائى لمركب موجود فى الطبيعة، يلعب دوراً ضرورياً خلال عمليات التحول الحيوى، حيث تتخصص هذه المادة فى تضاد الفعل الحيوى لهذا المركب الكيميائى.

apandrous فطر يكوّن جراثيمه البيضية دون وجود حوافظ جاميطية مذكرة (أنثريدات).

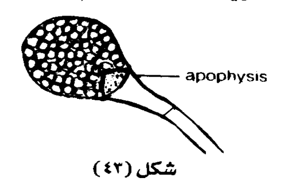
aphanoplasmodium
(aphanoplasmodia للجمع)
بلازموديوم خفى : جسم سائب يتكون فى مراحله المبكرة من أشرطة شفافة دقيقة للغاية، لاتتميز بسهولة إلى بلازم خارجى وبلازم داخلى، ولايكون فيه البروتوبلازم خشن التحبب، يميز الجنس *Stemonitis*.

apical قمى - طرفى.

حبيبة قمية : apical - granule
حبيبات داكنة اللون توجد فى طرف الهيفا، خاصة فى الفطريات البازيدية الخصبة Hymenomycetes والفطريات المعدية Gasteromycetes.

بروز - نتوء : apiculus
وجود نتوء على أحد أطراف الجرثومة، قد يكون متصلاً بالذنيب sterigma الذى يحملها، والصفة منه apiculate بمعنى ذو بروز أو نتوء.

لرتبة الميوكورات Mucorales، حيث يماثل هذا التركيب العويمد columella (شكل ٤٣).



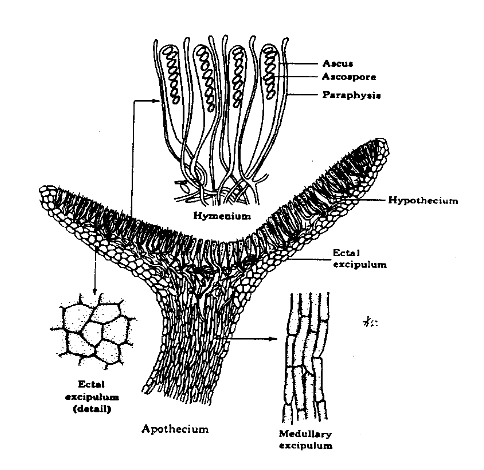
شكل (٤٣)

٢ ـ انتفاخ على ساق الجسم الثمرى لبعض فطريات نجوم الأرض من الجنس *Geastrum*.
٣ ـ انتفاخ فى قمة الذنيب sterigma، والذى تتكون عليه الجرثومة البازيدية فى فطريات عيش الغراب.

apospory : حالة عدم تكوين الجراثيم
الظروف التى تثبط الفطر عن تكوين جراثيمه.

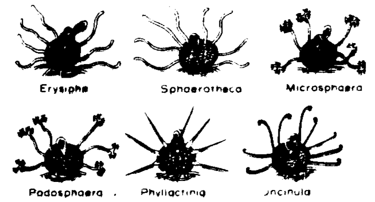
apothecium (apothecia للجمع)
جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل : تركيب ثمرى مفتوح، يأخذ شكل الكأس أو شكل طبق الفنجان، حيث تتميز الطبقة الخصيبة فيه بأنها معرضة للخارج عند نضجها (شكل ٤٤).

وقد يكون هذا الجسم الثمرى جالساً أو معنقاً (محمولاً على ساق)، وقد تغطى الساق بنموات أشنية، فيعرف باسم podetium.

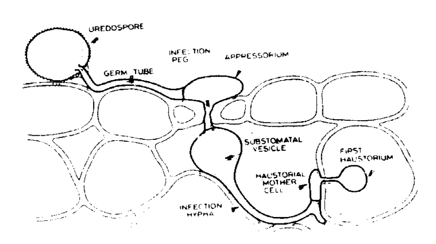


شكل (٤٤) : قطاع فى جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل، مكون من أنواع مختلفة من الأنسجة الفطرية.

appendage : معلق
جزء من نمو فطرى ثانوى أو إضافى، يتعلق بتركيب فطرى معين، مثال ذلك الزوائد الهيفية المتعلقة بالأجسام الثمرية الأسكية المقفولة التى تميز الأجناس المختلفة لفطريات البياض الدقيقى التابعة لرتبة الإريسيفالات Erysiphales (شكل ٤٥).



شكل (٤٥) : الصفات التقسيمية لرتبة فطريات البياض الدقيقى معتمدة على الزوائد الهيفية المتعلقة بالأجسام الثمرية الأسكية المقفولة.



شكل (٤٨) : رسم يوضح عضو الالتصاق على انبوب إنبات جرثومة يوريدية.

ويتم تكوين عضو الالتصاق فى المرحلة النهائية من إنبات الوحدة الفطرية، حيث قد لايتميز شكله الخارجى عن الهيفات الفطرية النامية، ولكنه يؤدى وظيفة فعالة هى التصاق ذلك التركيب الفطرى بسطح العائل تمهيداً لاختراقه، وذلك بتكوين نتوء دقيق يعرف باسم نتوء العدوى يخترق بشرة العائل.

وتقسم أعضاء الالتصاق تبعاً لتركيبها إلى:

١ - عضو التصاق بسيط simple appressorium :

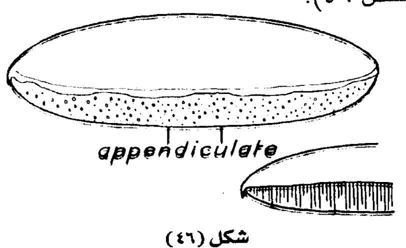
يشترك فى تكوينه خلية فطرية واحدة، حيث يتكون - عادة - طرفيًّا terminal، أو جانبيًا lateral أو بينيًّا intercalary. وقد يتكون جدار فاصل بين عضو الالتصاق وأنبوب الإنبات. ومن أمثلة الفطريات المكونة لأعضاء الالتصاق البسيطة الفطر *Colletotrichum circinans*، وكذلك فطريات البياض الزغبى التابعة لرتبة Peronosporales.

٢ - عضو الالتصاق المعقد compound appressorium :

يشترك فى تكوين هذا النوع من أعضاء الالتصاق عديد من الخلايا الفطرية، مكونة تراكيب فطرية متخصصة، مثال ذلك:

appendiculate **ذو زوائد :**

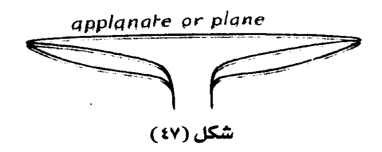
صفة تتميز بها قبعات ثمار فطريات عيش الغراب الخيشومية، حيث تتدلى من حوافها الخارجية زوائد جلدية رقيقة تشبه الأسنان، مثال ذلك الفطر *Psathyrella candolleana* (شكل ٤٦).



شكل (٤٦)

applanate (= plane) **مسطح :**

ذو سطح مستو كما فى قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٤٧).



شكل (٤٧)

appressorium (appressoria للجمع)

عضو التصاق : انتفاخ على أنبوب إنبات الجرثومة، أو على هيفا الفطر، يتكون فى المراحل المبكرة من العدوى، كما هو الحال فى بعض فطريات الصدأ التابعة لرتبة Uredinales (شكل ٤٨)، وبعض الأنواع التابعة للجنس *Colletotrichum* .

التراكيب الفطرية تحت قلف الأشجار المصابة وعلى جذورها، ممتدة فى التربة لمسافات طويلة على صورة نموات هيفية سميكة لتصيب ما حولها من أشجار أخرى سليمة، كما فى فطر عيش غراب العسل *Armillaria mellea* المسبب لمرض عفن الجذور عيش الغرابى فى عديد من الأشجار الخشبية.

٣ ـ عضو الالتصاق المفصص lobate appressorium :

يتميز هذا التركيب الفطرى بأنه ذو شكل مفصص إلى عديد من الفصوص، يشترك فى تكوينها خلية واحدة (بسيط simple)، أو عديد من الخلايا الفطرية (معقد complex).

ومن أمثلة الفطريات المكونة لأعضاء الالتصاق المفصصة البسيطة الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* على أوراق الفول (شكل ٥٠).



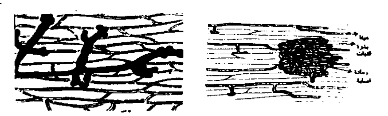
شكل (٥٠)

الفطريات المائية : aquatic fungi

يقصد بها مجموعة الفطريات التى تعيش فى الماء، خاصة الماء العذب، بينما يطلق على الفطريات التى تقطن بيئة المياه المالحة اسم marine fungi. وعلى الرغم من أن الماء يغطى ثلاثة أرباع سطح الأرض، إلا أن نسبة الفطريات التى تقطن البيئة المائية لاتزيد على ٢٪ من جملة الفطريات المعروفة.

أ ـ وسائد العدوى infection cushions : تتكون من هيفات الفطر النامية نتيجة ملامستها لسطح العائل النباتى، وذلك عن طريق التفاف وانثناء الهيفات الفطرية الفردية للأمام وللخلف مكونة مايشبه الوسادة. وتوجد على هذه الهيفات ثقوب pores، تخرج منها خيوط العدوى. وفى حالات أخرى قد تلتف هيفتان متوازيتان على بعضهما البعض مكونة وسادة عدوى صغيرة، ثم تنفصل الهيفتان عن بعضهما بعد ذلك.

وقد تتفرع أطراف الهيفات الفردية إلى أفرع قصيرة سميكة، تتفرع مرة أخرى مكونة شكلاً شجيريًا، ثم تلتحم أطراف تلك الأفرع القصيرة مكونة وسادة عدوى. وفى بعض الحالات تشترك هيفتان فى تكوين الوسادة السابقة ذات الشكل الشجيرى الكثيف، مثال ذلك الفطر *Rhizoctonia solani* (شكل ٤٩).



شكل (٤٩)

ب ـ صفائح العدوى infection plates : يكوّن الفطر تراكيب تشبه الصفائح، تعمل على التصاق هيفاته على سطح النبات، تخرج منها ـ بعد ذلك ـ عديد من نتوءات العدوى.

جـ ـ الأشكال الجذرية rhizomorphs : يمكن أن تتجمع الهيفات الفطرية فى بعض فطريات عيش الغراب المرضة للأشجار والمحللة لأخشابها مكونة أشكالاً تشبه شكل الحبال، يطلق عليه اسم الأشكال الجذرية. وتوجد هذه

فقاعات الهواء مكوناً مواد رغوية طافية على سطح الماء. وتساعد هذه الزوائد على انتقال هذه الجراثيم من مكان إلى آخر، خاصة إلى شاطئ البحر.

وتعتبر فطريات العفن المائية من أهم فطريات الماء العذب، حيث تنتشر فى مياه الأنهار وبحيرات الماء العذب، والبرك والمستنقعات والجداول ومصبات الأنهار. وتزداد أعداد الجراثيم لهذه الفطريات على الشواطئ الطينية، بينما تقل أعدادها بدرجة كبيرة على بعد متر وحد من الشاطئ، حيث يرجع السبب إلى احتواء الطين المكون للشاطئ على قليل من الماء الراكد الذى يحتفظ بملايين من هذه الجراثيم الهدبية.

وتتطفل بعض الفطريات المائية التابعة لرتبة Saprolegniales على النباتات والأسماك والحيوانات القشرية فى بيئة الماء العذب، وتسبب لها أمراضاً خطيرة قد تؤدى بحياتها، وأحياناً تسبب موتاً لعشائر جراد البحر والأسماك مثل سمك السلمون وسمك التروتة البنى، حيث تعرف هذه الأمراض باسم sapro-legniasis، وهى تتسبب عن أنواع من الجنس *Saprolegnia*.

وتتميز الفطريات المائية بأنها تقضى دورة حياتها كاملة فى الماء، كما تحورت تركيباتها بحيث تلائم هذه البيئة، بينما يقضى بعض هذه الفطريات جزءاً من حياته فى الماء، والجزء الآخر على اليابسة، ويطلق على مثل هذه الفطريات اسم الفطريات البرمائية amphibious fungi، بينما تعرف الفطريات التى تقضى فترة مؤقتة من حياتها فى الماء بأنها مهاجرة immigrants.

وتكاد تتمثل جميع المجاميع الفطرية بأفراد فى هذه البيئة المائية، فتوجد فطريات مكونة للجراثيم السابحة تتبع الماستيجومايكوتات، وبعض الفطريات الزيجية، بالإضافة إلى بعض الفطريات الأسكية والناقصة، وقليل من الفطريات البازيدية.

وتعيش الفطريات المائية على المواد العضوية الموجودة فى بيئتها - مثل الأخشاب الطافية -، بينما تهاجم بعضها الأحياء المائية الدقيقة، والطحالب والحشائش البحرية والأسماك وغيرها من الحيوانات البحرية.

ومعظم الفطريات البحرية التى تستوطن الأخشاب الطافية المحللة للجنين تتبع الفطريات الأسكية، حيث وصف نحو ١٤٩ جنساً من هذه الفطريات، معظمها تكوّن أجساماً ثمرية دورقية perithecia. وتتميز الجراثيم الأسكية فى هذه الفطريات بأنها ذات زوائد هيفية و/أو أغماد جيلاتينية، حيث يعملان على مساعدة الجراثيم على الطفو بالقرب من سطح الماء وعدم ترسيبها إلى قاع البحر، وأيضاً على تعلق الجراثيم الأسكية بالأجسام الطافية والأعشاب البحرية، والريم الناتج من تصاعد

i = جراثيم اسكية للجنس *Pleospora*، محاطة بزوائد هلامية (طولها ٤٠٠ ميكروميتر).

j = جراثيم اسكية للجنس *Halosphaeria*، ذات زوائد جدارية شيتينية (طولها ٢٥ ميكروميتر).

k = كونيديات الجنس *Zalerion* (طولها ٢٥ ميكروميتر).

l = جراثيم أسكية للجنس *Corollospora*، ذات زوائد غشائية (طولها ٧٠ ميكروميتر).

m = جراثيم أسكية للجنس *Lulworthia*، ذات زوائد طرفية (طولها ٦٠ ميكروميتر).

n = جراثيم اسكية للجنس *Ceriosporiopsis*، ذات زوائد هلامية (طولها ٤٠ ميكروميتر).

o = جراثيم هدبية لفطر كيتريدى، ذات سوط كرباجي خلفي وحيد (طولها ٥ - ٨ ميكروميتر).

p = جرثومة هدبية لفطر بيضى (طولها ١٥ - ٣٠ ميكروميتر)، ذات سوطين، الأولى ريشى أمامي، والثانى سوطى خلفي، وكلاهما ينبثق من أخدود طولى فى جسم الجرثومة.

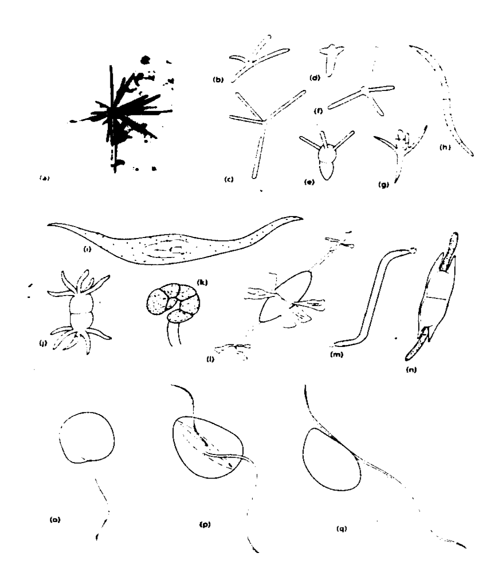
q = جرثومة هدبية لفطر بلازموديوفورى (طولها ٤ - ٥ ميكروميتر)، ذات سوطين، الأول أمامي قصير، والثانى خلفي طويل.

الأشنيات المائية : aquatic lichens

تنمو بعض الأشنيات على سطوح صخور الشواطئ، وفى الشقوق والفوالق الموجودة بها، حيث تعرف هذه الأشنيات باسم saxicolous lichens، خاصة تلك الأشنيات التابعة للعائلة Lichinaceae.

وتنمو بعض الأشنيات طافية على سطح الماء العذب، مثال ذلك الأجناس *Dermatocarpon* و *Hymenelia* و *Placynthium* و *Polyblastia* و *Staurothele* و *Verrucaria*.

وهناك أشنيات أخرى تنمو فى الماء العذب بحيث تكون مغمورة فيه، مثال ذلك الأشنيات *Collema fluviatile* و *Hydrothria venosa*، ويمكن لمثل هذه الأشنيات تكوين نموات أشنية كثيفة على شواطئ الأنهار والبرك.



شكل (٥١) : جراثيم بعض الفطريات المائية.
(a - h) : فطريات الماء العذب. (i - n) : فطريات الماء المالح. (o - q) : جراثيم هدبية.

a = كونيديات الجنس *Dendrospora* (طولها ١٥٠ - ٢٠٠ ميكروميتر).

b = كونيديات الجنس *Alatospora* (طولها ٣٠ - ٤٠ ميكروميتر).

c = كونيديات الجنس *Tetrachaetum* (طولها ٧٠ - ٨٠ ميكروميتر).

d = كونيديات الجنس *Heliscus* (طولها ٣٠ ميكرومتير).

e = كونيديات الجنس *Clavariopsis* (طولها ٤٠ ميكروميتر).

f = كونيديات الجنس *Lemonniera* (طولها ٦٠ - ٧٠ ميكروميتر).

g = كونيديات الجنس *Tetracladium* (طولها ٣٠ - ٤٠ ميكروميتر).

h = كونيديات الجنس *Anguillospora* (طولها ١٥٠ ميكروميتر).

arachnoid (= araneose) **وبرى :**
مكسو بشعيرات أو ألياف دقيقة.

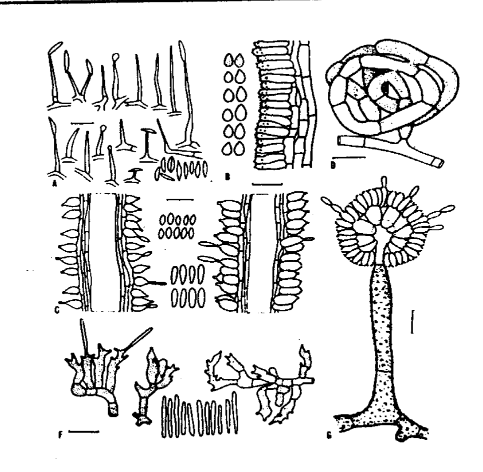
araneogenous fungi (= araneopathogenic fungi)
الفطريات المرضة للعناكب :
يمكن لعديد من الفطريات المرضة للحشرات entomopathogenic fungi أن تسبب أضراراً للعناكب، وذلك راجع لتشابه تركيبهما الخارجى. وتعتبر منطقة البطن فى العناكب هى أول منطقة تصاب بالفطريات المرضة، حيث تنمو الوحدات الفطرية داخل التجويف الدموى على صورة خلايا متبرعمة تشبه الخميرة، تفرز مواد سامة (توكسينات) تؤدى إلى موت العنكبوت المصاب.

ومعظم الفطريات المرضة للعناكب تتبع الفطريات الأسكية، رتبة Claviciptales مثال ذلك الجنس *Cordyceps* والجنس *Torrubiella*، بالإضافة إلى بعض الأجناس التابعة للفطريات الناقصة مثل *Hymenostilbe* و*Hirsutella* وغيرها (شكل ٥٢).

arboricolous **ينمو على الأشجار.**

archicarp **جسم ثمرى أولى :**
يقصد بهذا المصطلح الخلية، أو الهيفا، أو جزء ملتف منها، والتى تتحول بعد ذلك إلى جسم ثمرى أسكى أو جزء منه.

ardella جسم ثمرى أسكى
كأسى الشكل (مفتوح)، صغير الحجم، يشبه البقعة الصغيرة، كما فى الجنس *Arthonia*.



شكل (٥٢) : بعض أجناس الفطريات الناقصة المتطفلة على العناكب.

A = *Hirsutella.*
B = *Hymenostilbe*
C = *Akanthomyces.*
D = *Clathroconium.*
E = *Gibellula.*
F = *Granulomanus*
(طول الخط = ١٠ ميكروميتر).

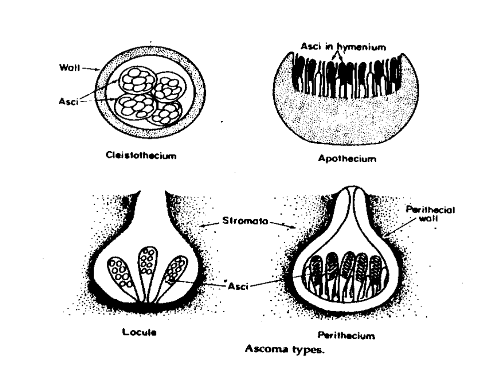
arsenic fungus **فطر الزرنيخ :**
أحد فطريات التربة المحللة لمركبات الزرنيخ، حيث ينتج عن ذلك بعض المركبات المتطايرة مثل غاز ثانى ميثيل الزرنيخ dimethyl arsine، وهو غاز سام ذو رائحة تشبه رائحة الثوم.

ولقد سبب هذا الفطر موت لعديد من الضحايا خلال القرن التاسع عشر، حيث استعملت بعض مركبات الزرنيخ ـ حينذاك ـ فى تلوين ورق الحائط. وفى الظروف الرطبة

الكيس الأسكى، كما هو الحال فى الجنس *Claussenomyces*.

ascoconidiophore : حامل لكونيدة أسكية
قارورة (phialide) تحمل كونيدة، كما فى الجنس *Asconidium*.

ascoma (ascomata للجمع)
جسم ثمرى أسكى (شكل ٥٤).



شكل (٥٤) : انماط الأجسام الثمرية الأسكية:
مقفل cleistothecium ـ كاسى مفتوح apothecium
مقسم إلى غرف صغيرة locule ـ دورقى perithecium

ascogenous hypha : هيفا أسكية
هيفا فطرية مميزة، يتكون منها كيس أسكى واحد، أو عديد من الأكياس الأسكية.

ascogonium : جاميطة أسكية مؤنثة
خلية أو مجموعة من الخلايا الجاميطية الأنثوية فى الفطريات الأسكية، يتم إخصابها جنسيًا.

ascophore : حامل أسكى
١ ـ هيفا مكونة لكيس أسكى فى الجسم

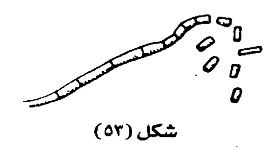
ينمو هذا الفطر محللاً الصبغات التى يدخل فى تركيبها الزرنيخ، فتتحرر مركبات الزرنيخ السامة التى تسبب حالات الوفاة.

arthric : إنفصال الخلايا الهيفية
مرحلة تكوين الكونيديات الجسدية من خلايا الهيفات المقسمة للفطر.

arthrocatenate : سلسلة مفصلية
سلسلة من جراثيم جسدية.

arthroconidium كونيدة جسدية مفصلية.

arthrospore : جرثومة مفصلية
جرثومة تنشأ عن تجزؤ الهيفات الفطرية إلى خلايا منفصلة، تحتفظ كل خلية بشكلها المضلع، كما هو الحال فى الجنس *Geotrichum* (شكل ٥٣).



شكل (٥٣)

ascigerous : طور أسكى
مرحلة تكوين الكيس الأسكى فى الفطريات الأسكية.

asco - بادئة معناها : أسكى

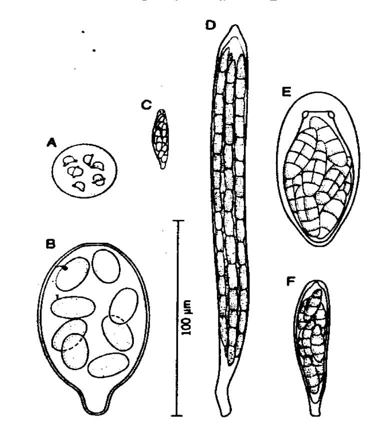
ascocarp (= ascoma) : جسم ثمرى أسكى
تركيب فطرى معقد مجوف، يحتوى بداخله على أكياس أسكية.

ascoconidium : كونيدة أسكية
كونيدة تتكون بطريقة مباشرة من جرثومة أسكية، خاصة عندما تظل موجودة داخل

الأسكية، والتى يتم تكوين الجراثيم الاسكية فيها بعد الاندماج النووى والانقسام الاختزالى للأنوية، حيث يحتوى الكيس الأسكى - عادة - على ثمان جراثيم أسكية داخل كل كيس.

وتختلف الأكياس الأسكية فيما بينها اختلافاً كبيراً وذلك من ناحية تركيبها، حيث تقسم إلى ثلاثة أنماط هى :

١ - كيس أسكى مزدوج الجدار bitunicate
٢ - كيس أسكى بدائى الجدار prototunicate
٣ - كيس أسكى وحيد الجدار unitunicate



شكل (٥٧) : أمثلة للأنماط المختلفة للأكياس الأسكية:
A = كيس أسكى كروى وحيد الجدار.
B = كيس أسكى بيضى معنق مزدوج الجدار.
C = كيس أسكى أسطوانى وحيد الجدار.
D - F = كيس أسكى اسطوانى مزدوج الجدار.

ولقد قسم Sherwood (1981) الاكياس الأسكية إلى تسعة أنماط رئيسية هى :

١ - كيس أسكى بدائى (A) prototunicate،

الثمرى الأسكى، خاصة الهيفات التى تشبه السيقان، والتى تقوم بتكوين الاكياس الأسكية فى الجنس *Cephaloascus*.

٢ - عنق جسم ثمرى أسكى فنجانى (مفتوح).

جرثومة أسكية : ascospore

جرثومة جنسية تتكون داخل كيس أسكى.

ثقب أسكى : ascostome

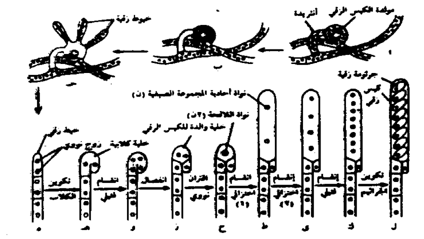
ثقب موجود فى قمة الكيس الأسكى، تتحرر منه الجراثيم الأسكية بالتتابع (شكل ٥٥).



شكل (٥٥)

حشية ثمرية أسكية : ascostroma

تركيب فطرى معقد من هيفات متجمعة فى نسيج بارانشيمى كاذب تتكون عليه أو تنغمد فيه أجسام ثمرية أسكية دورقية الشكل.



شكل (٥٦) : رسم تخطيطى يمثل تكشف الكيس الأسكى (الزقى) فى أحد الفطريات الأسكية.

كيس أسكى : ascus (asci للجمع)

خلية تشبه الكيس فى شكلها، رسمها Micheli (1729) لأول مرة للفطر *Pertusaria*. يميز الكيس الأسكى الأطوار الكاملة للفطريات

كمـــا فى الفطـريات الأسـكية التـابعة لرتـبة Endomycetales.

٢ ـ كـيس أســـكـى مـزدوج الجـــدار (B) bitunicate (fissitunicate =) ، كــمـــا فى الفطريات التـابعـة لرتبـة Dothideales، مثل الجنس *Pleospora*.

٣ ـ كيس أســكى قـوطـى الجـــــدار (C) ostropalean، كما فى الجنس *Stictis*.

٤ ـ كـيس أسكى حلقى (D) annellate، كمـا فى الفطريات التابعة لرتبة Helotiales.

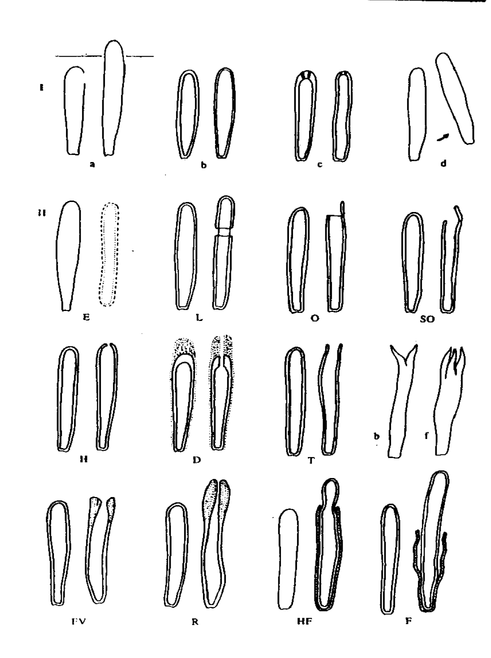
٥ ـ كـيس أسـكـى تحت جلدى (E) -hypoder mataceous، كــمـا فى الفطـــريات التـــابعـة لرتـبة Rhytismatales .

٦ ـ كيس أسكى ذو فـتحـة كاذبة (F) -pseud operculate، كما فى الجنس *Odontotrema*.

٧ ـ كيس أســكـى ذو فتحـــة حـقيـقيـة (G) operculate، كمـا فى الفطريات التابعـة لرتبة Pezizales.

٨ ـ كيس أسكى ذو منقار (H) lecanoralean، كما فى الفطريات التابعة لرتبة Lecanorales.

٩ ـ كيس أسكى متثألل (I) verrucarioid، كما فى الجنس *Schizoxylon*، وعديد من الأجناس التابعة لرتبة Verrucariales.



شكل (٥٨) : الأنماط المختلفة لتحرر الجراثيم الأسكية من الأكياس الأسكية :

I ـ مرحلة قبل تحرر الجراثيم :

a = بروز الكيس الأسكى.

b = رقة جدار الكيس الأسكى.

c = تغير تركيب قمة الكيس الأسكى.

d = انفصال الكيس الأسكى وتحرره.

II ـ مرحلة تحرر الجراثيم :

E = تحلل الكيس الأسكى.

L = تمزق الجدار الخارجى.

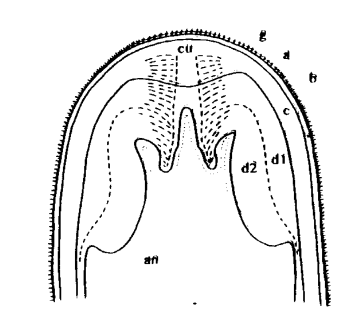
O = تمزق المنطقة تحت القمية (غطائى).

SO = تمزق القمة.

H = تفتح ثقبى.

D = تفتح ثقبى فى الجنس *Dactylospora*.

T = تفتح ثقبى فى الجنس *Teloschistes*.



(شكل ٥٩-V): تركيب قمة الكيس الأسكى من عدة طبقات (d- layer, c- layer, b- layer, a- layer)، بالإضافة إلى نتوء أصبعى الشكل فى قمة الغلاف الداخلى للكيس الأسكى مزدوج الأغلفة (an = apical nasse) وسادة (cu = cushion). (عن Hawksworth, 1994).

ascus mother cell

خلية مولدة للكيس الأسكى : خلية خطافية الشكل، ثنائية الأنوية فى الفطريات الأسكية، يتم فيها الإقتران النووى، ويتكون منها الكيس الأسكى.

ascus plug **سدادة أسكية :**

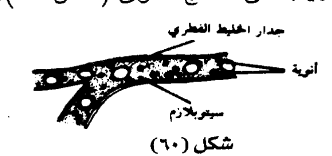
زيادة سمك جدار الكيس الأسكى عند قمته، حيث تتحرر الجراثيم الأسكية مندفعة بقوة من خلال فتحة (فوهة) عند هذه المنطقة.

aseptate **غير مقسم :**

لايحتوى على جدر عرضية.

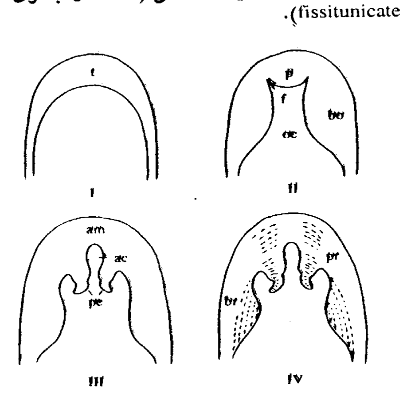
aseptate hypha **هيفا غير مقسمة،**

تسبح أنويتها فى مدمج خلوى (شكل ٦٠).



شكل (٦٠)

b = تشقق قمة الكيس الأسكى تشقق ثنائى.
F = تشقق قمة الكيس الأسكى تشققات عديدة.
EV = تمدد قمة الكيس الأسكى (انقلابى eversion).
R = تمدد قمة الكيس الأسكى (منقارى rostrate).
HF = تمدد قمة الكيس الأسكى (انفصال جدارى جزئى hemifissitunicate).
F = تمدد قمة الكيس الأسكى (انفصال جدارى كامل fissitunicate).



شكل (٥٩) : مكونات قمة الكيس الأسكى.
(من I إلى IV)

ac = قناة محورية axial canal
am = كتلة محورية axial mass
bo = بلازم محيطى bourrelet
br = حلقة حول البلازم المحيطى ring in bourrelet
f = اخدود furrow
oc = غرفة عينية الشكل ocular chamber
p = سدادة plug
pe = معلق pendant
pr = حلقات حول السدادة والمعلق rings in the plug and pendant
t = جزء طرفى tholus

وهو شائع فى الأجسام الثمرية الأسكية الطبقية الشكل apothecia للفطريات الأسكية المشاركة فى تكوين الأشنيات.

asporogenic (= asporogenous)

غير متجرثم : لايكون جراثيم.

asymmetric **غير متماثل :**
غير متناسق : وصف للجراثيم التى يكون أحد أسطحها مستويًا والآخر مقعرًا.

AT - toxin **توكسين AT :**
توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه بعض أنواع الجنس *Alternaria* التى تصيب نباتات الدخان.

athlete's foot **مرض قدم اللاعبين الرياضيين :** أحد الأمراض الجلدية المتسببة عن الفطريات، يعرف أيضًا باسم tinea pedis.

atomate **ذو سطح دقيقى المظهر.**

attenuate **نحيف - دقيق :**
فطر متطفل ذو قدرة محدودة على العدوى.

autoecium **وحيد العائل :**
قدرة الفطر المتطفل على استكمال دورة حياته على عائل نباتى واحد، مثال ذلك بعض فطريات الأصداء.

auxanogram **اختلاف نمو فطريات الخميرة** على البيئات الغذائية فى الأطباق البترى، تبعًا لاحتياجاتها من مصادر الكربون والنيتروجين.

auxotroph **طفرة كيموحيوية** فى فطر ما، يمكنها النمو على بيئة فقيرة غذائيًا دون غيرها من البيئات الأخرى.

avenacin **أفيناسين :**

asexual **لاجنسى :**
دون أعضاء جنسية - لايكون جراثيم جنسية - جسدى.

asperate **ذو سطح خشن**
تبرز منه نتوءات، أو تظهر عليه جسيمات صغيرة.

aspergilli - form **أسبرجيلى الشكل :**
مشابه فى شكله التكوين الكونيدى للجنس *Aspergillus*.

aspergillin **أسبرجلين :**
١ - صبغة سوداء اللون، غير قابلة للذوبان فى الماء، يفرزها الفطر *Aspergillus niger*.
٢ - مضادات حيوية مختلفة تنتجها بعض الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Aspergillus*.

aspergilloma **أسبرجيلوما :**
كرة فطرية تتكون أساسًا من هيفات الفطر *Aspergillus*، توجد فى تجويف الفص العلوى للرئة، أو فى إحدى شعبتى القصبة الهوائية، مسببة فى ذلك تأثيرًا غير خطير نسبيًا على صحة الإنسان المصاب، وقد لاينتج عن وجودها أعراض محددة. ويعرف هذا المرض باسم المرض الأسبرجيللى aspergillosis.

aspergillosis **المرض الأسبرجيللى :**
أى مرض يحدث للإنسان أو الحيوان، يتسبب عن أنواع مختلفة تتبع الجنس *Aspergillus*، خاصة الفطر *A. fumigatus*، كما ينتشر هذا المرض بين الطيور.

aspicilioid **جسم ثمرى مطمور :**
جسم ثمرى مطمور فى الثالوس الفطرى سواء كليًا أم جزئيًا، خاصة عند بداية تكوينه،

مادة مثبطة لنمو الفطريات، توجد في نبات الشوفان *Avena sativa* (شكل ٦١).

Avenacin A-1

β-D-glucose (1,2)

β-D-glucose (1,4)

α-L-arabinose-O

H_3C OH CH_3 CH_3 CH_3 O H_3C CO O CH_3 OH O $HNCH_3$

شكل (٦١)

تثبيط النمو **aversion**

عند أطراف المستعمرات الفطرية التي تنمو مستعمراتها قريبة من بعضها، خاصة المستعمرات الفطرية للنوع نفسه، وهو أحد أنواع التضاد الحيوى.

منفرد : **axenic**

صفة للمزارع الفطرية المتكونة من نوع وحيد ينمو بصورة نقية غير ملوثة (= مزرعة نقية pure culture).

جرثومة زيجية لا جنسية : **azygospore**

جرثومة زيجية تتكون بالتوالد البكرى، وليس عن طريق التكاثر الجنسى، كما فى بعض الفطريات التابعة لرتبة الميكورات Mucorales.

B = *Bullera alba*
C = *Tilletia caries*
D = *Dacromyces deliquescens*
E = *Puccinia malvacearum*

barbate **مُلتح (ذو لحية) ـ أهلب :**
له خصلة واحدة، أو عديد من خصل الشعر.

barm **خميرة الخباز**
(baker's yeast) ـ الرغوة المتكونة على سطح المولت المتخمر.

barrage **حاجز :**
مساحة تخلو من النموات الفطرية محصورة بين مجموعة من المستعمرات الفطرية المتقاربة نتيجة تضاد كل منها للآخر.

basal body **جسم قاعدى :**
جزء من الثالوس الفطرى، مثبت فى المادة التى ينمو عليها الفطر، مثال ذلك أشباه الجذور rhizoids التى تتكون على السطح السفلى للثالوس الفطرى فى الفطريات التابعة للعائلة Blastocladiaceae.

basal frill **هدب قاعدى :**
الجزء العلوى من الخلية المولدة للكونيدة conidiogenous cell، أو الجزء القاعدى لخلية الانفصال بعد تشقق الحاجز العرضى الذى يفصلها عن الكونيدة المتحررة، بحيث تظهر بقايا الحاجز العرضى على صورة أهداب.

basauxic استطالة الحامل الكونيدى نتيجة نموه من القاعدة.

base ratio **نسبة القواعد النووية :**
النسبة بين القواعد النووية أدنين (A) + ثيمين (T) إلى القواعد النووية جوانيدين (G) +

B

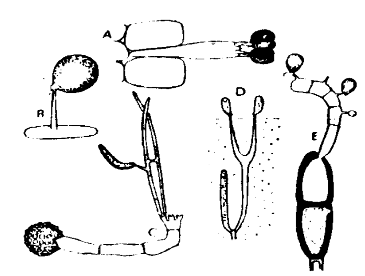
baccatin **باكاتين :**
توكسين يسبب مرض الذبول فى النباتات، يفرزه الفطر *Gibberella baccata*، وهى مادة مضادة للبكتيريا.

bacillar **عصوى الشكل** (شكل ٦٢).

شكل (٦٢)

bakanae disease **مرض بكانا :**
مرض يصيب الأرز، يسببه الفطر *Gibberlla fujikuroi*، حيث تستطيل النباتات المصابة بسبب إفراز هذا الفطر للجبرلين gibberellin.

ballistospore **جرثومة بازيدية تقذف بقوة :** جرثومة جنسية تتكون على زائدة مستدقة (ذنيب)، تقذف بقوة عن طريق آلية قطرة الماء (شكل ٦٣).



شكل (٦٣) : أمثلة لبعض الفطريات المكونة لجراثيم بازيدية تقذف بقوة :
A = *Coprinus micaceus*

النسبة بين طول (l) وعرض (w) الحامل البازيدى بالنسبة إلى طوله ($\frac{l/w}{l}$) فى أنواع فطريات عيش الغراب الخيشومية. ويمكن تقدير هذه القيمة للجراثيم البازيدية، حيث تعرف باسم sporograph.

basidiole **زائدة بازيدية :**
تركيب خصب يشبه الحامل البازيدى، ولكن لاتتكون عليه ذنيبات sterigmata نظراً لصغر عمره أو لكونه عقيماً، وقد ينحصر استخدام هذا المصطلح فى الحوامل البازيدية غير الناضجة.

basidioma (basidiomata للجمع)
منشئ الحامل البازيدى : تركيب فطرى مكون لحامل بازيدى أو لزائدة بازيدية فى الجسم الثمرى البازيدى.

basidiophytes مصطلح استعمله Cain (1972) لوصف أسلاف افتراضية ذاتية التغذية للفطريات البازيدية.

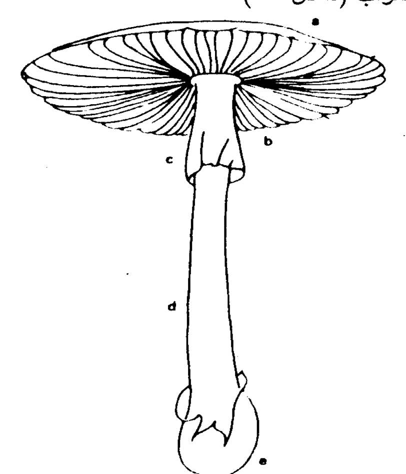
basidiospore **جرثومة بازيدية :**
جرثومة جنسية تكاثرية، قد تقذف بقوة عند تحررها (ballistospore) كما فى فطريات عيش الغراب الخيشومية، أو قد تظل ساكنة على حاملها (statismospore) كما فى فطريات عيش الغراب المعدية Gasteromycetes.

قد تحتوى الجراثيم البازيدية على نواة واحدة أو على نواتين، يحتوى كل منها على نصف العدد الكروموسومى بعد انقسامها اختزاليًا فى الحامل البازيدى. وتختلف ألوان وأشكال الجراثيم البازيدية، حيث يعتمد على هذه الصفات فى تصنيف فطريات عيش الغراب.

سيتوزين (C) فى الحمض النووى DNA للفطر.

وتحسب أيضاً نسبة القواعد النووية جوانيدين - سيتوزين (GC ratio)، وهى تساوى نسبة القواعد النووية G + C بالنسبة إلى مجموعة القواعد النووية (A+T+G+C)، ولهذه النسبة علاقة بتصنيف الفطريات.

basidiocarp **ثمرة بازيدية :**
جسم ثمرى بازيدى لأحد فطريات عيش الغراب (شكل ٦٤).



شكل (٦٤) : ثمرة بازيدية لفطر عيش غراب القبعة المميتة *Amanita phalloides* :
a = pileus (cap) قبعة
b = lamellae (gills) خياشيم
c = annulus (ring) حلقة
d = stipe (stalk) ساق
e = volva لفافة

basidiograph **رسم بيانى بازيدى :**
خط بيانى مستقيم، ناتج عن إحداثيات

● حامل بازيدى سفلى : hypobasidium
يستعمل هذا المصطلح لوصف الجراثيم التيليتية فى رتبة فطريات الأصداء Uredinales.

● حامل بازيدى علوى : metabasidium
هو الجزء العلوى من الحامل البازيدى الذى يتم فيه الانقسام الاختزالى للنواة ثنائية المجموعة الصبغية.

● حامل بازيدى كامل : holobasidium
تكوين الحامل البازيدى من خلية واحدة غير مقسمة بجدر عرضية، كما فى الحوامل البازيدية لفطريات عيش الغراب الخيشومية من الجنس *Agaricus*.

ويأخذ الحامل البازيدى فى هذه الحالة أشكالاً مختلفة، فقد يكون أسطوانيًا ويعرف باسم stichobasidium، وقد يكون صولجانيًا ويعرف باسم chiastobasidium، وقد ينقسم الجزء العلوى منه - الذى يتم فيه انقسام النواة انقساماً اختزالياً - بجدار عرضى أولى، حيث يعرف باسم phragmobasidium كما فى الجنس *Tremella*.

ومن المصطلحات الأخرى المستخدمة فى وصف الحامل البازيدى :

1 - apobasidium
حامل بازيدى يحمل جراثيم بازيدية تتكون بطريقة محيطية، ويقذفها بقوة عند نضجها.

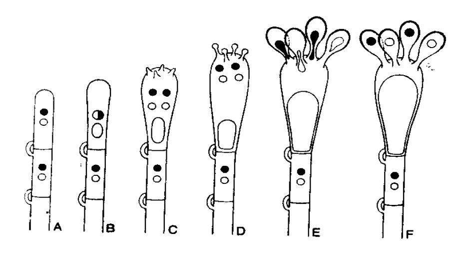
2 - autobasidium
حامل بازيدى يحمل جراثيم بازيدية تتكون على قمة الحامل، ويقذفها بقوة عند نضجها.

3 - endobasidium
حامل بازيدى داخلى : حامل بازيدى يتكون

حامل بازيدى : (للجمع basidium (basidia
تركيب يميز الفطريات البازيدية، يتم منه إنتاج الجراثيم البازيدية (عادة أربعة جراثيم) بعد اتحاد الأنوية وانقسامها إختزالياً.

وتحمل كل جرثومة بازيدية على نتوء قصير يسمى ذنيب sterigma، يمتد من الجدار الخلوى للحامل البازيدى.

وتستخدم المصطلحات التالية لوصف الحامل البازيدى :



شكل (٦٥) : مراحل تكوين الحامل البازيدى والجراثيم البازيدية:
A = قمة هيفية ثنائية الأنوية.
B = اتحاد نووى.
C = انقسام اختزالى للنواة يعقبه انقسام غير مباشر، وتكوين أربع أنوية نصفية العدد الكروموسومى، وبداية تكوين الذنيبات.
D = بداية تكوين الجراثيم البازيدية.
E = هجرة الأنوية وتكوين الجراثيم البازيدية.
F = جراثيم بازيدية تامة التكوين.

● حامل بازيدى أولى : probasidium
هو الجزء أو المرحلة التى يتم فيها الاقتران النووى فى الحامل البازيدى المتكون. وقد تستعمل المرادفات : خلية بازيدية ابتدائية primary basidial cell ، أو الحوصلة البازيدية الأولية probasidial cyst.

basifugal **قمي التعاقب :**
ينمو من القاعدة إلى القمة.

basipetal **قاعدى النمو،**
بحيث يكون الجزء العلوى هو الأكبر عمراً.

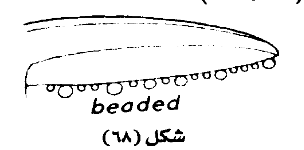
basket fungi **فطريات سلية :**
فطريات تكوّن أجساماً ثمرية كبيرة الحجم تشبه فى شكلها السلة، مثال ذلك أنواع عيش الغراب من الجنس *Clathrus* (شكل ٦٧).



شكل (٦٧)

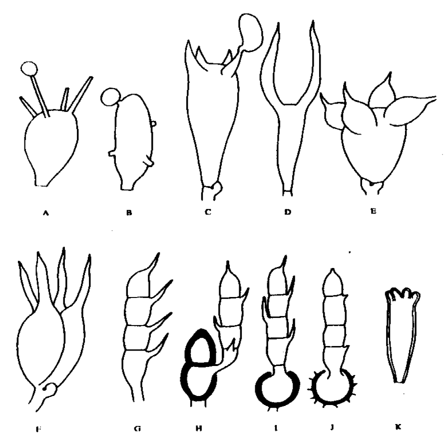
basocatenote **فى سلاسل :**
تكوين الكونيديات فى سلاسل ذات تعاقب قمى، بحيث تكون الكونيدة الأصغر عمراً عند قاعدة السلسلة.

beaded **دامع – يسيل دمعه :**
صفة تميز خياشيم بعض أنواع فطريات عيش الغراب، حيث يظهر على حواف خياشيمه قطيرات صغيرة من سائل يتقاطر فى صف واحد (شكل ٦٨).



شكل (٦٨)

beak **منقار :**
تركيب فطرى يشبه المنقار، يميز بعض بكنيديات أو الأجسام الثمرية دورقية الشكل داخل جسم ثمرى بازيدى مغلق، لايقذف جراثيمه بقوة عند نضجها، مثال ذلك فطريات عيش الغراب المعدية التابعة لمجموعة Gasteromycetes.



شكل (٦٦) : أنواع الحوامل البازيدية :

A - E : حوامل بازيدية كاملة (غير مقسمة) holobasidia.

A - B : حوامل بازيدية تحمل جراثيمها بطريقة محيطية، وتقذفها بقوة apobasidia

C - E : حوامل بازيدية تحمل جراثيمها علويًا، وتقذفها بقوة autobasidia.

مثال ذلك :

A = رتبة Lycoperdales ، B = رتبة Tulostomatales

C = رتبة Agaricales ، D = رتبة Dacromycetales

E = رتبة Tulasnellales

F - K = حوامل بازيدية مقسمة phragmobasidia.

مثال ذلك :

F-G رتبة Basidiomycetales

H-I رتبة Teliomycetales

J-K رتبة Ustomycetales.

F رتبة Tremellales ، G رتبة Auriculariales

H رتبة Uredinales ، I رتبة Septobasidiales

J رتبة Ustilaginales ، K رتبة Cryptobasidiales

بيرة : **beer**

مـشروب كـحولـى ينتج عن تخمـيـر حبـوب الشــعـيــر المســتنبــتــة (الورت wort). وهناك نوعــان من البـيــرة، يعـرف الأول باسم Alle وينتج باسـتـعمال الـخـميرة القمـيـة top yeast (*Saccharomyces serevisiae*) والــتى تـظـل طافـية على سطح مـحلول التخـميـر، والنوع الثانى يعرف باسم Lager، وينتج باسـتـعمال الـخـمـــيــرة القـــاعـــيـــة bottom-yeast (*S.carlsbergensis*)، التى تتـــرسب فى قـــاع وعاء التخمر بعد انتهاء عملية التخمر.

متاخر : **behind**

صــفة تـوصف بها خـيـاشـيم بعض فطريات عيش الغــراب، والتى فيــها تكون خيــاشيمــها متصلة بالساق (شكل ٧١).



شكل (٧١)

جرثومة بـيتا : **beta - spore (β - spore)**

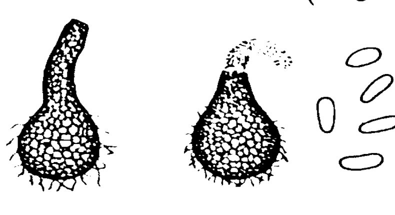
جرثـومـة خصــبــة، عــادة خطـافيــة الشــكل، توجد فى الأنواع التابعة للجنس *Phomopsis*، وهو الطور الـنـاقص للجنـس الأسكى *Valsa-ceae*.

بادئة معناها : ثنائى أو مزدوج. **bi -**

ذو جزئين متماثلين. bicampanulate

مثال ذلك جـراثيم بعض الفطريات المكونة من خليتين، كالجراثيم الأسكية (شكل ٧٢).

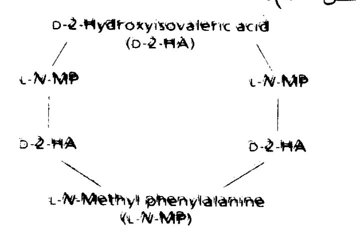
لبعض الفـطريات، حيث يمتد من قـمتـها عنق طويل ينتـهى بفوهة تـتحـرر منها الجـراثيم، مـثـال ذلك بكنـيـديات الجنس *Plenodomus* (شكل ٦٩).



شكل (٦٩)

بيوفيرسين : **Beauvericin**

توكسين ببـتيدى peptide toxin يفرزه الفطر *Beauveria bassiana* المــرض للحــشـــرات (شكل ٧٠).



شكل (٧٠)

فطر شريحة اللحم **beef - steak fungus**

(فطر كبـد الثور) : الأجســام الثمـرية لفطر عـيش الغـراب *Fistulina hepatica*، يتـمـيـز بلونه الأحمر، وهو من الأنــواع البرية المأكولة الفاخرة.

binucleate phase (= dicaryophase)
مرحلة الطور ثنائى الأنوية.

bipartite منشطر - ذو قسمين - منشق ثنائياً - منقسم إلى قسمين حتى قرب القاعدة.

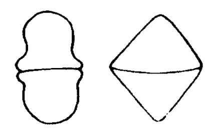
bipolar **ثنائى القطب :**
شكل متناظر هندسياً عندما يمر به خط واحد، كما هو الحال فى بعض الجراثيم.

bipolarity **ثنائية القطبية :**
حالة من التوالف الجنسى فى بعض الفطريات البازيدية، يحمل فيها البازيديوم الواحد زوجين من الجراثيم البازيدية، كل منهما ينتمى إلى سلالة مختلفة.

biseriate **ثنائى الصف :**
انتظام الجراثيم الأسكية داخل الكيس الأسكى فى صفين متوازيين، كما فى الفطريات التابعة للعائلة Ascobolaceae.

bitunicate **مزدوج الجدار :**
كيس أسكى ذو جدار مزدوج، يكون الجدار الداخلى مرناً، ويستطيل عادة بدرجة كبيرة بحيث يبدو أعلى من الجدار الخارجى الصلب خلال تحرر الجراثيم الأسكية.

biverticillate **ثنائى الصف :**
حامل كونيدى ثنائى الصف، كما هو الحال فى الفطر *Penicillium vermiculatum*، وذلك بتكوين صف واحد من الفريعات metule، يحمل كل فريع منها عدة قارورات phialides تتولد منها سلاسل من الكونيديات (شكل ٧٣).



شكل (٧٢)

biconic ذو شكل مخروطى مزدوج.

bilaminate مزدوج الطبقات.

binate يتركب من جزئين.

binomial **تسمية ثنائية :**
اسم علمى يتكون من مقطعين، الأول يدل على الجنس الذى يصنف تحته الكائن الحى، والثانى عبارة عن اسم صفة تدل على النوع. يبدأ اسم الجنس دائماً بحرف أبجدى كبير، بينما يبدأ اسم النوع بحرف أبجدى صغير.

وتشتق الأسماء العلمية من اللغة اليونانية القديمة أو اللاتينية، حيث تتسم تلك اللغات بالصبغة الدولية. وحين تكتب هذه الأسماء العلمية فإنه لابد وأن يوضع تحتها خط، أو تكتب بحروف مائلة.

ويتبع الاسم الثنائى أحياناً الاسم - أو الاسم المختصر - للعالم الذى كان أول من وصف النوع. وقد تكون بعض الأسماء الثنائية متبوعة باسمين، يكون أولهما داخل قوسين، حيث يدل على اسم الشخص الذى كان أول من وصف النوع، إلا أنه استعمل اسماً غير الاسم المتداول حالياً، أما الاسم الذى يلى القوسين فهو اسم الشخص المسئول عن التسمية الثنائية كما هى متداولة حالياً. ويمكن الرجوع إلى مزيد من التفاصيل تحت nomenclature.

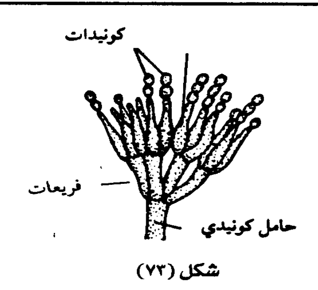
الدقيقة ـ مثل الفطريات ـ فى معالجة المخلفات العضوية وتحويلها إلى مواد أكثر نفعا، أو ـ على الأقل ـ أدنى ضررا للإنسان وللبيئة التى يعيش فيها.

ويغطى هذا التعريف استعمال الكائنات الحية الدقيقة فى التخمرات الحيوية، سواء للمواد الصلبة أو السائلة، وذلك لتحسين كفاءة هضم المخلفات الليجنوسيليلوزية عند تغذية الحيوانات المجترة عليها، أو استخدام مثل هذه المخلفات فى إنتاج البروتين الميكروبى single cell protein (SCP)، وكذلك فى إنتاج عيش الغراب.

ولقد زاد مفهومنا عن التحلل الحيوى من خلال التطبيقات العملية للفطريات فى حياتنا اليومية، وذلك عن طريق الاستفادة من قدرة بعض الأحياء الدقيقة فى تحليل المخلفات الملوثة للبيئة، مثال ذلك تحليل المواد البلاستيكية والمنظفات الصناعية، وغيرها من المواد التى تلوث البيئة فى مختلف أشكالها، خاصة فى السنوات الأخيرة من القرن العشرين.

كما استخدمت الفطريات ـ أيضا ـ لإزالة سمية المواد السامة، والمبيدات، والعناصر الثقيلة التى تلوث الأراضى والمياه الجوفية، وكذلك فى خفض حدة خطورة الأمطار الحمضية التى قضت على مساحات شاسعة من الغابات فى أوروبا ـ مثل الغابة السوداء فى جنوب ألمانيا ـ وعلى الأسماك ومختلف صور الحياة البرية الأخرى.

الفساد (التلف) الحيوى: biodeterioration
يقصد به أى تغير غير مرغوب فى صفات



شكل (٧٣)

ماص للرطوبة : bibulous
قدرة قبعات بعض أنواع فطريات عيش الغراب على امتصاص الرطوبة من الجو، فتصبح لزجة ولامعة.

بادئة معناها : حياة. **bio -**

تحول حيوى : bioconversion
تحول مادة ما ـ تكون عادة مادة عضوية متخلفة عن الزراعة أو الصناعات الزراعية ـ إلى منتج أعلى قيمة، مثال ذلك استعمال المخلفات الليجنوسيليلوزية فى إنتاج كحول الإيثانول وذلك باستعمال بعض الفطريات، وكذلك تحويل المخلفات الزراعية إلى علف للحيوانات المجترة والصغيرة بواسطة بعض فطريات عيش الغراب.

تحلل حيوى : biodegradation
يستعمل هذا المصطلح ـ عادة ـ كمرادف لمصطلح الفساد (التلف) الحيوى biodeterioration، ومع ذلك فإنه من الأفضل استخدام مصطلح (التحلل الحيوى) للدلالة على تحلل المواد تحللا مفيدا مرغوبا، مثال ذلك التخلص من المخلفات العضوية و/أو الاستفادة منها.

ويعرف «التحلل الحيوى» بأنه استغلال الإنسان للقدرة التحليلية لبعض الكائنات الحية

اقتراح برامج للمحافظة على البيئة الطبيعية والتنوع الحيوى بها.

كما وفرت بعض الهيئات العالمية الاخرى مثل The Species 2000 وThe GEF/UNEP وGlobal Biodiversity Assessment وAgenda 2000 وغيرها مشروعات بحثية، ووضعت إمكانياتها لتطوير الدراسات الخاصة بالتنوع الحيوى.

ونال التنوع الفطرى Fungal biodiversity حظه من الاهتمام، نظراً للعدد الضخم من أنواع الفطريات، مع قلة المعلومات المعروفة عنها، على الرغم من دورها الحيوى الهام داخل المنظومة البيئية.

ويعتبر حصر أنواع الفطريات الموجودة فى بيئة ما أحد الطرق الأساسية للتعرف على التنوع الحيوى بها، والاستفادة من الأنواع الجديدة فيما يفيد البشرية.

biogensis : نظرية الأصل الحيوى للأحياء
منهج علمى جاء على أنقاض نظرية التوالد الذاتى spontaneous generation، يوضح أن كل كائن حى ينشأ من كائنات حية مناظرة، وليس من أصول غير حية.

biogenous (= biophagous = biophilous)
متطفل : كائن حى يعيش على كائن حى آخر.

bioindication : إظهار حيوى
استعمال كائن حى - أو كائنات حية - تعرف باسم المظهر الحيوى bioindicator، تظهر رد فعل معين تجاه تغير بعض عوامل البيئة المحيطة بها، مثال ذلك استعمال الأشنيات lichens كمؤشر حيوى لبيان مدى تلوث المواد العضوية ذات الأهمية الاقتصادية، يتسبب عن النشاط الحيوى لبعض الكائنات الحية الدقيقة.

وتلعب الفطريات دوراً مهمًا فى فساد وتلف عديد من المواد العضوية، مثال ذلك فساد علف الحيوانات المجترة، والمواد الخام المستخدمة فى البناء مثل الخشب، والأجهزة الكهربائية، والأغذية، والوقود، والزجاج والأجهزة البصرية، بالإضافة إلى الحبوب والجلود واللحوم والأصباغ والورق والنسيج، وغير ذلك من مواد تهاجمها الفطريات وتسبب تدهورها، حتى يمكن القول بأنه يكاد لاتوجد مادة فى الطبيعة ليست فى متناول الفطريات.

biodiversity (= biological diversity)
التنوع الحيوى : يقصد به تنوع أشكال الحياة على الأرض، سواء من الناحية الوراثية، أو البيئية.

ولقد تمت الموافقة على اتفاقية خاصة للمحافظة على التنوع الحيوى تحت مظلة الأمم المتحدة The UN Convention on Biological Diversity، وذلك بمدينة ريودى جانيرو (بالبرازيل) عام ١٩٩٢، تم الالتزام بما جاء بها مع نهاية عام ١٩٩٣، وصدق على هذه الاتفاقية ١٢٨ دولة حتى سبتمبر ١٩٩٥.

وتلتزم الدول التى صدقت على اتفاقية التنوع الحيوى بتطوير سياستها نحو حصر وتقييم مصادرها الحيوية الطبيعية، والبحث عن أفضل الوسائل للمحافظة عليها ودعمها، كما بادرت بعض المنظمات العالمية، مثل IUBS وUNESCO وDIVERSITAS SCOPE فى

وهناك العديد من الفطريات الممرضة للحشرات entomopathogenic fungi التى استعملت فى المكافحة الحيوية بالإغراق inundative biological control، مثال ذلك بعض الأنواع التابعة للأجناس *Beauveria* و*Metarhizium* و*Paecilomyces* و*Verticillium*، بينما استخدمت فطريات أخرى مثل الفطر *Entomophthora radicans* فى أستراليا لمكافحة الآفة Lucerne aphid.

وعلاوة على ماسبق، استخدمت الفطريات المتغذية على النيماتودا nemotophagous fungi فى المكافحة الحيوية للنيماتودا الضارة والمرضة للنبات، مثال ذلك الفطريات خارجية التطفل على النيماتودا والتى تكوّن مصائد trapping fungi، مثل الأنواع التابعة للأجناس *Arthrobotrys* و *Dactylella* و*Geniculifera*، و*Monacrosporium*، وكذلك الفطريات داخلية التطفل على النيماتودا، مثل الأنواع التابعة للأجناس *Hirsutella* و*Catenaria* و*Meria* و*Nematoctonus* و*Nematophthora*، والفطريات المتخصصة فى التطفل على بيض النيماتودا، مثال ذلك *Dactyllela oviparasitica* و*lilacinus Paecilomyces* و *Verticillium chlamydosporium*.

وعلى الرغم من تعدد الفطريات المتطفلة على النيماتودا، إلا أن الاعتماد على مثل هذه الفطريات فى المكافحة الحيوية مازال يحوطه كثير من الشك والغموض، ومازالت هناك مشاكل فى البحث عن الوسائل المناسبة لاستخدام هذه الفطريات فى المكافحة الفعالة لخفض أعداد هذه الآفات الزراعية فى التربة إلى مستوى منخفض.

الهواء الجوى بالمواد السامة، وكذلك فى تقدير عمر سطوح الصخور، وللتعرف على مدى الإتصال البيئى ecological continuity، ولتقدير نسبة العناصر الثقيلة والمواد المشعة.

كما تستخدم بعض الفطريات والأشنيات كمظهر حيوى للتعرف على مدى التلوث بالأمطار الحمضية، ونظراً لشدة حساسيتها فإنها تختفى تماماً فى مثل هذه المناطق الملوثة.

biological control (= biocontrol)

مكافحة حيوية : يقصد بها استعمال كائن حى، أو عديد من الكائنات الحية فى المحافظة على كائن حى آخر (الآفة المراد مكافحتها) عند مستوى منخفض، لاتسبب عنده مشاكل حقيقية للعائل.

ولقد استخدمت بعض الفطريات الممرضة، والمتطفلة، والمفرزة للمواد المضادة للحيوية فى مكافحة عديد من الآفات الزراعية، بما فيها مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب)، والنيماتودا، والحشائش، بالإضافة إلى الأحياء الدقيقة الممرضة للنبات.

ويمكن اختيار أحد الأساليب المميزة للمكافحة الحيوية، حيث يشمل الأسلوب التقليدى إطلاق فطر ممرض مناسب فى بيئة غريبة، وذلك لمكافحة آفة غريبة هى الأخرى، وليست مستوطنة لهذه البيئة، بينما يعرف الأسلوب الثانى طريقة الإغراق inundative وذلك من خلال استعمال مبيد حشرى يحتوى على أحد الفطريات الممرضة mycopesticide، بحيث يكون الفطر المستخدم قاتلاً للآفة عند استعماله بكمية مناسبة.

بكتيريا *Bacterium phosphoreum*، والديدان المضيئة glow worms والفراشات المضيئة التى تعرف باسم ذباب النار fire flies، كما تتوهج عيون القطط بضوء فلورسنتى خلال الظلام.

وهناك عديد من فطريات عيش الغراب التى تتوهج أجسامها الثمرية بضوء ساطع أو خافت خلال الظلام، والتى عرفها العامة وأطلقوا عليها أسماء دارجة مثل نار الثعلب fox fire، وأشباح الغابة ghosts of the forest.

ومن أشهر فطريات عيش الغراب المضيئة، فطر عيش غراب العسل *Armillaria mellea*، وفطر فتيل الشمعة *Xylaria hypoxylon* وفطر المصباح المضئ *Pleurotus lamps*، وفطر عيش الغراب المشع *Pleurotus japonicus*، بالإضافة إلى بعض الأنواع التابعة للجنس *Mycena*.

وكذلك يتوهج خشب الأشجار التى تتخلله هيفات الفطريات السابقة وأشكالها الجذرية بضوء ساطع، حيث استعمل كحلى للزينة فى بعض القبائل الاستوائية؛ نظراً لتوهجه بالضوء خلال الظلام مثل حبات الكهرمان.

ويلعب الضوء المنبعث من ثمار بعض فطريات عيش الغراب دوراً مهمًا فى جذب الحشرات إليها، ونقل جراثيمها من مكان إلى آخر. ويرجع الضوء المنبعث من هذه الثمار إلى نشاط إنزيم luciferase الذى يتفاعل مع مادة luciferin الغنية بالفوسفات، وينتج عن هذا التفاعل الحيوى وهج ضوئى على صورة موجات ضوئية مرئية لاتنفذ خلال الأجسام المعتمة، ويحتاج هذا التفاعل إلى أكسوجين.

ومن ناحية أخرى استخدمت بعض الفطريات المرضة للنبات فى المكافحة الحيوية للحشائش، مثال ذلك بعض الفطريات المتطفلة كالأصداء والتفحمات، وكذلك بعض الفطريات المترممة من الأجناس *Colletotrichum* و*Phytophthora*.

وهناك العديد من الأمثلة الناجحة لمكافحة الحشائش الضارة باستعمال بعض الفطريات المرضة للنبات، مثال ذلك مكافحة الحشيشة الهيكلية skeleton weed فى أستراليا بواسطة فطر الصدأ *Puccinia chondrillina*، ومكافحة حشيشة زهرة الضباب mist flower فى هاواى باستعمال فطر التفحم *Entyloma ageratinae*، ومكافحة حشيشة العليق السوداء black berry فى شيلى باستعمال فطر الصدأ *Phragmidium violaceum*.

وكذلك استخدمت بعض الفطريات المتطفلة على فطريات أخرى mycoparasites، وبعض الفطريات المضادة antagonistic fungi ـ خاصة تلك الأنواع التابعة للأجناس *Gliocladium* و*Sphaerellopsis* و*Trichoderma* و*Verticillium* ـ فى المكافحة الحيوية للفطريات الممرضة للنبات، كما استخدمت بعض الفطريات والبكتيريا والبروتوزوا فى مكافحة الفطر *Phytophthora cinnamomi*.

ظاهرة الاستضاءة الحيوية bioluminescence : يقصد بهذه الظاهرة قدرة الكائن الحى على إنتاج وهج ضوئى يمكن رؤيته خلال الظلام، مثال ذلك البكتيريا المضيئة luminous bacteria، والتى تعرف باسم المصابيح البكتيرية bacterium lamps مثل

مثل مـادة بولى أكريلامـيد، أو مـادة الجينات الكالسيوم.

وتنتج كـريات صغـيـرة من مادة الجـينات الكالسيوم يسكن عليـها جراثيم الفطر *Aspergillus niger*، حيث تستعـمل فى إنتاج حمض الستريك وحمض الجلوكونيك.

ويستـخـدم حـاليـاً قطع من الإسـفنج الصناعى، أو كرات من الدياتوميت (المكون من طحلب الدياتوم) التـى تتمـيـز بوجود ثقـوب داخليـة واسـعـة تحتـجـز داخلهـا الجـراثيم الفطرية عن طريق الخاصة الشـعرية فى إنتاج المضاد الحيوى بنسلين تجاريًا.

التوقع الحيوى : Bioprospecting

يقصد بها تقييم نشاط الأنظمة البيئية الطبيعية فى إنتاج مواد حيوية ذات أهمية اقتصادية.

وحيث إن الفطريات جـزء فعال فى أى نظام بيئى طـبيعى، فـإنه ينتج عن نموها ونشـاطها منتجـات متعـددة مفـيدة للإنسان، مـثال ذلك الفطريات المأكـولة؛ مثـل ثمار فطريات عـيش الغـراب، والإنزيمات الفطرية المستـخدمـة فى عديد من الصناعات الغذائية والدوائية، وبعض نواتـج التمثيل الغذائى الأولية والثانوية لعديد من الفطريات، والتى تستـعمل فى إنتاج كـثير من العقاقير الدوائيـة، بالإضافة إلى استخدام بعض الفطريات فى المكافحة الحيوية لعديد من الآفات الضارة.

المعالجة الحيوية : Bioremediation

يقـصد بهـا استـعمـال بعض الكائنات الحيـة الدقيقة فى إزالة أو تقليـل حدة التلوث البيئى، أو فى تحسين الظروف البيئـية تحت ظروف التلوث، وقد يتم ذلك عن طريق إضافة عناصر

وينبـعث من ثـمـار أنواع أخـرى من عـيش الغراب أشعة غير مـرئية، مثال ذلك فطر عيش غـراب القـرون الـنتنة *Phallus impudicus*، الذى ينبعث منه إشعاع يمكنه اختراق الأجسام المعتمة، ويؤثر على الأفلام الحساسة.

كتلة حيوية : biomass

كـميـة الكائن الحى النامى فى بيـئـة معـينة، مقـدرة حجماً أو وزناً، أو بأى وسـيلة أخرى. ويمكن استـخـدام الكتلة الحيوية المنتجـة كغذاء للإنسـان، مثـال ذلك إنتـاج كتـلة حيـوية من النمـوات الفطرية، فـيمـا يسـمى بالبـروتين الفطرى mycoprotein، تستـعمل فى تحـسين نكهة وقوام عديد من الوجبات الجاهزة سريعة التحضير.

ويتـمـيـز الميسليـوم الفطرى بقـدرته على مضاعـفة كتلته الحيـوية مرة واحدة كل ثلاث سـاعات تقـريبـاً، وذلك عند إنمائه على بـيئـة سائلة تحتوى على مواد كربوهيدراتية.

biomass support particles (BSPs)

الجزيئـات المدعمـة للكتلة الحـيوية : تقنية حـديثـة تعـتـمـد على تثـبـيـت خـلايا الفطر وتسكينها على مواد حامـلة غير قابلة للذوبان فى الماء، وذلك بروابـط إلكتـروسـتـاتـيكيـة. وترتبط أسطح الخـلايا بالمادة الحاملة، بحـيث تظل خلايا الفطر حية ونشطة.

ويمكن تسكين خـلايا الخـمـيـرة وهيـفـات الفطريات الأخرى بالادمصـاص على مبادلات أيونيـة، أو على قطع الزجـاج، أو على خـزف الزركونـيم. ومن الطرق الشائعـة الاستـخدام احتجاز خلايا الفطر داخل مادة هلامية حاملة،

الكائنات الحية الدقيقة فى تحويل المركبات العضوية قليلة - أو عديمة - القيمة الاقتصادية إلى مواد ذات أهمية غذائية أو علاجية أو صناعية أو بيئية.

ويتم هذا التحول الحيوى عن طريق تفاعلات إنزيمية لهذه للكائنات الحية الدقيقة، حيث تعمل على تمثيل تلك المركبات العضوية تمثيلاً غذائيًا، فتؤكسدها، أو تختزلها، أو تحللها مائيًا، أو غير ذلك من تفاعلات إنزيمية مختلفة، ينتج عنها فى النهاية مركبات متباينة.

ويعتمد عديد من الصناعات الحيوية على النشاط الإنزيمى للفطريات فى إنتاج بعض المركبات المهمة عن طريق استخدام مواد عضوية قليلة الأهمية، أو مخلفات عضوية عديمة القيمة، مثال ذلك إنتاج المضادات الحيوية والإستيرولات.

ومن الأمثلة المهمة فى هذا المجال استخدام الفطر *Rhizopus stolonifer* فى التحول الحيوى للبروجسترون progesterone لتكوين مركب ll - ∝ - hydroxyprogesterone. كما يمكن استخدام جراثيم الفطريات مباشرة لتشجيع التحول الحيوى لعديد من المركبات الأخرى.

biotroph (= obligate parasite)

متطفل إجبارى : كائن حى يعيش على كائن حى آخر، وترتبط حياته به، فإذا مات الكائن الثانى، مات الأول هو الآخر.

biotype (= physiological race)

نمط حيوى: سلالة فسيولوجية: مجموعة من الأفراد ذات تركيب وراثى متشابه.

غذائية معينة، أو إنماء خليط من سلالات مختارة من الكائنات الحية الدقيقة، قد يكون مصدرها طبيعياً، أو تكون معدلة وراثياً.

ولقد كانت البكتيريا هى الكائن الدقيق المفضل استخدامه بغرض المعالجة الحيوية خلال العقود الثلاثة الماضية، وحالياً تستخدم الفطريات - خاصة فطريات العفن الأبيض white rot fungi - بنجاح فى التحلل الحيوى للمخلفات الليجنوسيليلوزية، وأيضاً فى إزالة التلوث البيئى بالمخلفات الكيميائية وغيرها من المركبات السامة.

bios. **مخلوط من الفيتامينات،** مثل أنيورين aneurin (ثيامين + فيتامين B_1)، وبيوتين biotin، وغيرها من المركبات الموجودة فى الخمائر، والتى تضاف إلى البيئة الغذائية بغرض تحسين نمو فطريات الخميرة فى المعمل.

biostat **مادة مثبطة للنمو :** مادة موقفة لنمو ونشاط الكائن الحى.

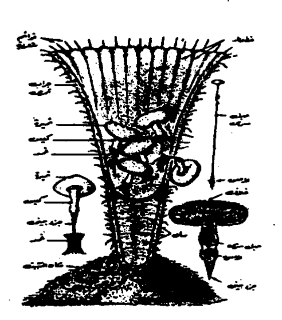
biotechnology **التقنية الحيوية :** الوسائل المتبعة فى إنتاج بعض المركبات ذات الأهمية الاقتصادية للإنسان، مثال ذلك المواد الغذائية والعقاقير الطبية والكحولات والأحماض العضوية، عن طريق إنماء بعض الكائنات الحية الدقيقة - مثل الفطريات - على مواد متخلفة عن الزراعة أو الصناعات الزراعية.

biotransformation (= biological transformation = microbial transformation

تحول حيوى (ميكروبى) : يعرف أيضاً باسم bioconversion، ويقصد به استخدام

وتضم هذه العائلة خمسة أجناس، هى *Sphaerobolus*، و *Nidularia* و*Crucibulum*، و*Cyathus* و*Nidula*.

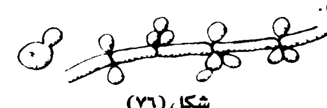
ولقد أطلق العامة على ثمار هذه الفطريات بعض الأسماء الدارجة، مثل فناجين الجنى elfin cups، وكؤس الجن fairy goblets، وكيس دراهم الجن fairy purses.



شكل (٧٥) : قطاع طولى في الجسم الثمرى للفطر *Cyathus striatus*.

برعمى المنشا : blastic
نوع رئيسى من نوعى تكوين الكونيديات الفطرية، تتميز باستطالة ملحوظة وانتفاخ للكونيدة قبل انفصالها عن الخلية المولدة لها بجدار فاصل. بينما النوع الآخر من طرق تكوين الكونيديات هو الجسدى thallic.

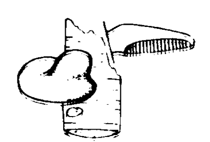
blastoconidium (blastoconidia للجمع)
كونيدة برعمية : كونيدة لاجنسية تتكون بالتبرعم (شكل ٧٦). (انظر تحت Mitosporic fungi).



شكل (٧٦)

منقسم انقساماً ثنائيًا - bipartite
ذو قسمين.

فطر شجرة البتولا : birch fungus
فطر عيش غراب ثقبى رفى معمر (*Piptoporus betulinus*) (شكل ٧٤).



شكل (٧٤)

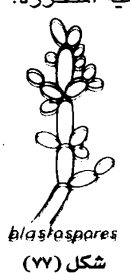
تظهر الأجسام الثمرية لهذا الفطر على جذوع الأشجار المصابة فى شكل يشبه اللسان، ثم تتكشف القبعة بقطر يتراوح بين ١٠ - ٣٠ سنتيمتراً، وهى ذات ثقوب دقيقة على سطحها السفلى.

تتلون القبعة فى أول تكوينها باللون الأبيض الناصع، ثم تتحول تدريجياً إلى اللون البنى الرمادى، وبعد ذلك إلى اللون البنى بلون القرفة. الأنابيب واللحم أبيض اللون، الثمار الصغيرة لينة مأكولة.

فطريات عش الطائر bird's nest fungi
(الفطريات العشية) : فطريات بازيدية ذات أجسام ثمرية كبيرة نسبيًا، تتبع الفطريات المعدية Gasteromycetes عائلة Nidulariaceae.
وترجع تسمية هذه الفطريات بذلك الاسم إلى أن أجسامها الثمرية تكون مجوفة عند نضجها، وتحتوى على عدد من تراكيب صغيرة صلبة عدسية الشكل، مرتبة فى تجويف الجسم الثمرى فى شكل يشبه عش طائر (شكل ٧٥).

الخليـة الأميـة - تقـريباً - ثم ينـفصـل عنهـا بحاجز عرضـى (شكل ٧٧).

وعند انفصال الجرثومة البرعمية عن الخلية المولدة لها يظهر موقع اتصالها بالخلية الأمية على صـورة ندبة برعم bud scar على الخلية الأمـية، يقـابلهـا ندبة ميـلاد birth scar على الجرثومة البرعمية المتحررة.



شكل (٧٧)

blematogen (= blematogen layer)

نسيج غير مـتميز، يتحول إلى تركيب القناع العام universal veil فى الثمار صغيرة العمر لبعض فطريات عيش الغراب الخيشومية، مثل فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*.

blepharoplast : أصل السوط

حبيبـة ستيوبلازمية يخـرج منها سوط، وهى تمثل قـاعدة السـوط داخل الخلية المتـحركـة. ويعـتبـر هذا التركـيب أحـد مكونات الجهـاز السوطى فى الجـراثيم المتحركة، حـيث يتصل مـحـور السـوط بنواة الخلـيـة عـن طريق البلاستيدة الجذرية rhizoplast.

blewits (= blewitt) فطر عيـش الغراب ذو القـدم الزرقـاء : الفطـر *Tricholoma personatum*، وهو أحـد أنواع فطريات عـيش الغراب المأكولة (شكل ٧٨).

blastidium (blastidia بلاستيديم : (للجمع

وحدة تـكوين الأشن، تتكون عن تبرعم جـسم الأشن (الثالوس) بطريقة تشبه الخميرة.

blastocatenate : سلسلة متبرعمة

تكوين كـونيـديات جـسـدية مـتبـرعـمـة فى سلاسل، بحيث تكون أصـغر هذه الكونيديات عند القمة، أو فى الطرف البعيد للسلسلة.

blastomycin : بلاستوميسين

أنتيـجين يصنـع من الـفطـر *Blastomyces dermatitidis*، يسـتعـمل بصـفـة خاصـة فى اختبارات الجلد.

blastomycin (s) : بلاستوميسين (s)

مـضاد حـيوى فـعـال ضد الفطريات، يفـرزه *Streptomyces griseochromogenes*، يستعمل فى مكافـحة مـرض لفحـة الأرز المتسـبب عن الفطر *Pyricularia oryzae*.

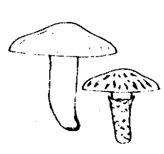
blastomycosis : المرض البلاستوميسيتى

١ - مـرض يصـيب الإنسان، يـسبـبـه الفطر *Blastomyces dermatitidis* (طـوره الكـامـل *Ajellomyces dermatitidis*). تتعرض الرئتين للإصـابة بالفطر المـرض، وقد يصـاب الجلد وتظهر عليه تدرنات وحبيبات صغيرة.

٢ - أى مرض فطرى يصيب الإنسـان، يسببه فطر يكوّن خلايا متبرعمة تتكون فى الأنسجة المصابة.

blastospore : جرثومة برعمية

جـرثومـة لاجنسـية، تـتكون عن طريق زيادة كبيـرة فى حجم الخلية الأميـة المكونة لها، ثم يتكون من هذه الخليـة الأمية برعـماً صغـيراً يكبر فى الحجم تدريجيًا حتى يصل إلى حجم



شكل (٧٨)

blight **لفحة ـ ندوة :**

اسم شائع لعديد من الأمراض النباتية المختلفة ـ وأيضاً كعرض لتغذية بعض الحشرات ـ خاصة عندما تظهر هذه الأعراض على أوراق النبات بصورة فجائية وشديدة.

ومن أكثر هذه الأمراض شيوعاً مرض الندوة المبكرة على البطاطس والطماطم المتسبب عن الفطر *Alternaria solani*، ومرض الندوة المتأخرة المتسبب عن الفطر *Phytophthora infestans*.

blusher **العاصف .**

فطر عيش الغراب العاصف *Amanita rubescens*، أحد الأنواع المأكولة من فطريات عيش الغراب، ولكن يجب طهيه جيداً نظراً لاحتواءه على مادة سامة (توكسين) تتأثر بالحرارة.

bolete **فطر عيش غراب ثقبى :**

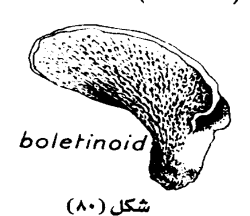
أحد أنواع فطريات عيش الغراب الحولية ذات الثقوب التابعة لرتبة البوليتات Boletales (شكل ٧٩) .



شكل (٧٩)

boletinoid **ثقب ـ خيشومى :**

صفة تميز الطبقة الخصيبة فى بعض فطريات عيش الغراب، حيث تتميز بوجود تركيب خصب ذى صفات وسطية بين الثقوب والخياشيم، تحمل عليه الحوامل والجراثيم البازيدية (شكل ٨٠).



شكل (٨٠)

boot - lace fungus **فطر رباط الحذاء :**

فطر عيش غراب العسل honey agaric (*Armilaria mellea*).

Bordeaux mixture **مخلوط بوردو :**

مطهر فطرى استعمله ميلارديت Millardet لأول مرة فى الفترة من عام ١٨٨٣ إلى ١٨٨٥، لمكافحة مرض البياض الزغبى فى العنب المتسبب عن الفطر *Plasmopara viticola*.

ويتميز هذا المطهر الفطرى بالتصاقه الجيد على سطوح النبات، ورخص ثمنه. وهو يتركب من كيلو واحد من كل من كبريتات النحاس والجير الحى لكل ١٠٠ لتر ماء. وقد تضاف بعض المواد الناشرة على هذا المخلوط مثل الصابون الرخو.

ومازال هذا المخلوط مستخدماً حتى الآن فى مكافحة عديد من الأمراض النباتية المتسببة عن بعض الفطريات الممرضة للنبات، مثل أمراض البياض الزغبى على العنب والبصل،

الضارة بالنباتات الاقتصادية، مثل خنفساء الكلورادو وخنافس أشجار الصنوبر.

brachy - **بادئة معناها :** قصير

Branchiomycosis

المرض البرانشيوميكوزى : مرض فطرى تسببه بعض الأنواع التابعة للجنس *Branchi-omyces* لأسماك المياه العذبة، حيث تهاجم الوحدات الفطرية الممرضة خياشيم الأسماك مسبباً تعفنها.

ويسبب الفطر *B. sanguinis* تعفن خياشيم أسماك الكارب، والسمك الذهبى، وسمك أبوشوكة، والتنش، بينما يسبب الفطر *B. demigrans* تعفن خياشيم أسماك الكراكى.

وتؤدى إصابة الأسماك بهذا الفطر إلى اختناقها؛ نظراً لتعفن خياشيمها، مما يجعلها تتوقف عن التغذية، وتطفو بالقرب من سطح الماء طلباً للمزيد من الأكسوجين.

وتظهر على خياشيم هذه الأسماك المصابة بقع ميتة، وثقوب وكدمات دموية داكنة اللون، مع تكوين غشاء كاذب من هيفات الفطر على سطح الخياشيم التى تبدو شاحبة اللون نظراً لنمو خلايا الفطر البرعمية فى الأوعية الدموية لها، مما يؤدى إلى إعاقة الدورة الدموية، وتموت الأسماك المصابة بعد ذلك.

brand **تفحم :**

مرض فطرى يصيب بعض الأعضاء النباتية، مكوناً عليها جراثيم داكنة اللون تشبه الفحم فى مظهرها.

brassylic acid **حمض البراسيلك :**

حمض عضوى ينتج صناعياً باستخدام فطر الخميرة *Torulopsis candida* ويستخدم هذا

وأمراض الجرب على التفاحيات، ومرض الندوة المتأخرة فى البطاطس.

botryo - aleuriospore **جرثومة قمية :**

جرثومة لاجنسية متكونة على قمة عنقود من الجراثيم (الكونيديات) المتكونة قاعدياً، من خلايا مولدة للكونيديات conidiogenous cells.

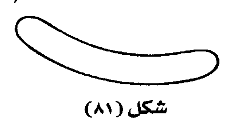
botryo - blastospore **جرثومة برعمية عنقودية :** جرثومة لاجنسية متكونة على عنقود من الجراثيم (الكونيديات) المتكونة على طرف منتفخ لخلية مولدة للكونيديات. وقد تكون هذه الجرثومة مفردة، أو يتبرعم منها سلسلة من الكونيديات.

botryose (= racemose) **عنقودى :**

ذو شكل عنقودى.

botuliform (= allantoid) **أسطوانى :**

ذو شكل أسطوانى وأطراف مستديرة، يشبه فى شكله السجق sausage - like (شكل ٨١).



شكل (٨١)

bouillon **حساء لحم**

يستعمل كبيئة غذائية لإنماء الفطريات عليها.

Boverin **بوفيرين :**

مستحضر تجارى من كونيديات الفطر *Beauveria bassiana*، مخلوطة بمسحوق السليكا وبعض المواد النشطة أسموزيّا، ومواد مضادة للأكسدة، والبارافين السائل. يستخدم هذا المستحضر فى مكافحة عديد من الحشرات

الحزازية القائمة mosses والحزازيات الكبدية المنبطحة liverworts.

ويرتبط عديد من الفطريات بالنمو على عشائر النباتات الحزازية، مثال ذلك الفطر *Cyphellostereum laeve* الذى ينمو بصفة خاصة على زوائد النباتات الحزازية القائمة، والفطر *Eocronartium muscicola* والفطر *Galerina hypnorum* اللذان ينموان على الطور الجاميطى للنباتات الحزازية القائمة وكذلك المنبطحة.

وتمثل مثل هذه الفطريات مجموعة متميزة من التصنيف ذات وضع تقسيمى مختلف، يعتمد على طبيعة التغذية واختيار العائل النباتى، حيث توجد أفراد من هذه الفطريات فى الرتب Dothideales وHypocreales وLeotiales وOstropales وPezizales. وعلى الرغم من ذلك فهناك عديد من الأجناس التابعة لهذه المجموعة من الفطريات مازالت مجهولة فى صفاتها وعلاقتها بعوائلها، مثال ذلك *Bryodiscus* و*Bryoscyphus* و*Bryosphaeria* و *Epibryon* و *Hypobryon* و *Octospora* و *Octosporella*.

وفى حالات أخرى، تحتوى الأجناس الفطرية غير النامية على النباتات الحزازية على طفيليات إجبارية تهاجم بعض النباتات الحزازية القائمة والمنبطحة، مثال ذلك الفطريات *Acrospermum adeanum* و*Dactylospora heimerlii* و *Muellerella* و*frullaniae* و*Nectria agens*.

ولقد أظهر سلوك هذه الفطريات النامية على النباتات الحزازية تأقلماً مدهشاً على بيئتها

الحمض فى صناعة العطور، وفى إنتاج حمض السيباسيك sebacic acid المستخدم فى صناعة النايلون.

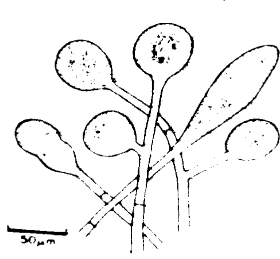
قصير العنق . brevicollate

هيفا جسرية : bridging hypha

فرع هيفى قصير يصل بين هيفتين.

انتفاخات كروية الشكل bromatia

تتكون على أطراف هيفات الفطريات التى تزرعها حشرات النمل داخل جحورها، وتتغذى عليها (شكل ٨٢).



شكل (٨٢)

خلايا المكنسة : broom cells

خلايا تحمل زوائد طرفية قمية، مما يعطيها شكلاً يشبه شكل المكنسة. توجد هذه الخلايا على سطح قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب، أو على حواف صفائح الخياشيم، كما هو الحال فى فطر عيش الغراب *Marasmius rotula*.

فطريات النباتات الحزازية : Brophilous fungi يقصد بها مجموعة من الفطريات التى تتخصص فى النمو على بعض النباتات الحزازية Brophyta، وهى تشمل النباتات

الحزازية القائمة ذات الثمار القمية acrocarpic mosses، مكوناً أعضاء التصاق كبيرة الحجم وممصات داخل خلايا العائل النباتى، وقد ينتج عن الإصابة تكوين تدرنات على أشباه الجذور. ويتخصص الفطر *Lizonia* فى إصابة كؤس الانثريدات antheridial cups للنبات الحزازى المنبطح *Polytrichum*.

وهناك أنواع مختلفة من الفطريات النامية على مثل هذه النباتات تغزو المسافات البينية بين أنصال الأوراق لرتبة Polytrichales. وفى بعض الحالات لاتسبب الإصابة الشديدة بالفطر الممرض وتكوينه لأجسامه الثمرية بأعداد كبيرة - تصل إلى عدة مئات على ورقة واحدة من نبات *Dawsonia superba* - إلى ظهور أعراض يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

وتتميز بعض الفطريات النامية على النباتات الحزازية بتخصصها الشديد على عوائل نباتية محددة، بل وأنواع معينة منها دون الأخرى، كما أن بعض النباتات الحزازية لم تشاهد خالية من الفطريات المتطفلة عليها.

مرض عفن عين الغزال : buck - eye rot

مرض فطرى يصيب ثمار الطماطم، يتسبب عن الفطر *Phytophthora parasitica*.

buckle (= clamp connection)

رابطة كلابية.

تبرعم : budding

أحد طرق التكاثر اللاجنسى فى بعض الفطريات وحيدة الخلية (كالخمائر)، وكذلك فى بعض الجراثيم التى تعرف باسم الجراثيم البرعمية blastospores، حيث يتم تكوين خلية

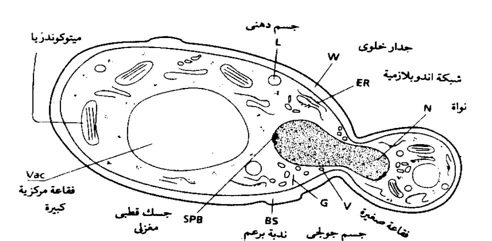
التى تعيش فيها، مثال ذلك تكوين أجسام أسكية دقيقة الحجم، تكون لزجة عادة، حيث تتكون على مناطق معينة على هذه النباتات بحيث لاتفقد كثيراً من رطوبتها، وتسمح لها - فى الوقت نفسه - بقذف جراثيمها الأسكية فى الهواء، مثال ذلك محاور الأوراق، وحواف السطح الداخلى للأوراق، أو فتحات الأوراق عند نصلها الداخلى، وفى المسافات البينية، كما فى النباتات الحزازية التابعة لرتبة Polytrichales.

وتكوّن بعض الفطريات التى تسبب موتاً لأنسجة النباتات الحزازية ميسليوماً ينمو داخل خلايا أنسجتها، مسبباً ظهور بقع ميتة عليها، كما هو الحال فى الفطريات *Belonioscypha hypnorum* و*Bryostroma necans* و*Lizonia emperigonia* و*Nectria muscivora*، حيث أمكن مشاهدة نموات حلقية على مثل هذه البقع الميتة بفعل هذه الفطريات.

ومعظم الفطريات النامية على النباتات الحزازية متطفلات إجبارية، وهى لاتسبب أثناء نموها على عوائلها ضرراً حاداً، وذلك يرجع إلى نمو هيفات هذه الفطريات على الجدر الخلوية أو داخلها أو بينها، ولقد شوهدت فطريات داخلية النمو تشبه فطريات الميكوريزا الحوصلية ذات التفرعات الشجيرية VA - mycorrhizal - like fungi نامية على النباتات الحزازية، إلا أن معظم هذه الفطريات كان عقيماً، وبعضها كان متبادلاً للمنفعة مع عائلة النباتى.

وعلى سبيل المثال، يصيب الفطر *Octospora* أشباه الجذور تحت الأرضية للنباتات

جـديدة عبـارة عن نتوء صـغيـر (برعم) على الخلية الأم (شكل ٨٣).



شكل (٨٣) : التبرعم فى خميرة *.Saccharomyces cerevisia*

bulbil **بصيلة :**

تركيب فطرى جسدى صـغير الحجم، مندمج، عديد الخـلايا، ينشأ بعدة طرق مخـتلفة ولكنه يتشابه خلال مراحل تكوينه.

وتنتج خلايا هذا الـتركيب فى تعـاقب قمى، ويتضـاعف قطر الهيـفات الفطرية عديمة اللون ذات الجدر الرقيـقة مكونة نسيجاً بارانشيـميا كـاذباً عند النضـج، ولكنه غـير جـيـد التكوين داخليًا.

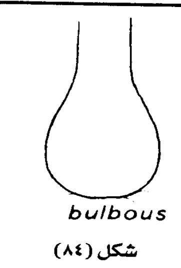
ويشـاهد هذا الـتـركـيب الـفطرى فى بعض الفطريـات البـازيـدية مـثـل الجنس *Burgoa* والجنس *Minrmedusa*، وأيضـــاً فى بـعض الفطـــريـات الأشنيـة مـثـــل *Multiclavula vernalis*.

bulbillate **ذو قاعدة بصلية :**

ساق ذات إنتفاخ قاعدى.

bulbous **بصيلى الشكل :**

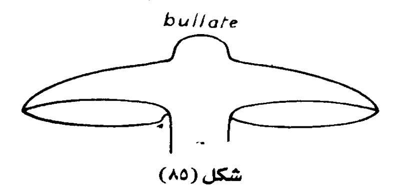
منتفخ عند قاعدته (شكل ٨٤).



شكل (٨٤)

bullate **متبثر ـ ذو بثرات :**

وجود بثرات أو انـتفاخات تشبـه القروح على سطح تركيب فطرى، كما هو الحال فى قبعات بعض أنواع فـطريات عـيـش الغـراب، حـيـث ينتشـر على سطحهـا زوائد مسـتديرة تشـبه البثرات خاصة عند مركزها (شكل ٨٥).



شكل (٨٥)

Buller phenomenon **ظاهرة بـوللر :**

ظاهرة اكتشـفـها العالم الكندى Buller (1941) أستاذ النبـات بجامعة Manitoba، والذى عمل طويلاً فى مـجال الفطريات، خاصـة الفطريات المكونة لأجـسام ثمـرية كبـيرة الحجـم سواء أسكية أم بازيدية.

وتختص هـذه الظاهرة بمرحلة تكوين الطور ثنائى الأنوية من الطور أحادى الأنوية.

bunt **تفحم مغطى :**

مـرض يصيب القـمـح، ويتـسـبب عن الفطـر *Tilletia caries* والفطر *T. foetida*. يعرف هذا

متكون على وسادة، byssisede
تتركب من كتلة من الهيفات الفطرية التى تشبه القطن.

قطنى الشكل : byssoid
متكون من خيوط رهيفة غير مندمجة.

المرض باسم التفحم النتن أو الخميرة، نظراً لإنبعاث رائحة كريهة عند تكسر حبوب القمح المصابة المحتوية على الجراثيم الكلاميدية للفطر المرض.

وهناك نوع آخر من التفحم المغطى يصيب القمح، يتسبب عنه تقزم النباتات المصابة، لذا يعرف باسم التفحم المتقزم **dwarf bunt**، وهو يتسبب عن الفطر *T. contraversa*.

مخلوط برجاندى : Burgundy mixture
مبيد فطرى يعود استخدامه إلى Masson (1887)، يتم تجهيزه بطريقة مشابهة لمخلوط بوردو Bordeaux mixture ، ولكن مع استخدام كربونات الصوديوم بدلاً من الجير الحى.

ولقد سمى هذا المبيد بذلك الاسم نظراً لاستعماله لأول مرة فى مقاطعة برجاندى الفرنسية، حيث يستخدم فى مكافحة الأمراض نفسها، التى يستعمل من أجلها مخلوط بوردو.

bursiculate (= bursi - form)
كيسى الشكل.

طور زرارى : button
مرحلة مبكرة من مراحل نمو ثمار عيش الغراب العادى *Agaricus bisporus* تكون عندها الثمار غير متفتحة (شكل ٨٦).



شكل (٨٦)

Calvacin **كالفاسين :**
مضاد حيوى يتكون من مواد بروتينية معقدة mucoprotein، يكونها فطر الكرات النافخة العملاقة *Calvatia gigantea*، وهو فعال ضد الأورام الخبيثة التى تتكون فى الفئران وغيرها من القوارض.

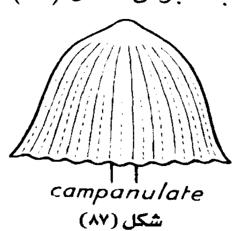
calvescent **يتعرى** - يصبح عارياً.

calvous **عارى** : دون غطاء.

calycular **فنجانى** (طبقى) الشكل.

calyculus تركيب فنجانى أو كأسى الشكل عند قاعدة الكيس الجرثومى (الأسبورانجى sporangium) فى الفطريات اللزجة myxomycetes.

campanulate **جرسى الشكل :**
ذو شكل يشبه الجرس. شكل (٨٧).



شكل (٨٧)

campestroid ثمرة عيش غراب، تتميز بأن نسبة قطر القبعة إلى طول الساق يساوى واحد أو أكثر من واحد، خاصة فى ثمار عيش الغراب الخيشومية.

canal **قناة :**
يستخدم هذا المصطلح أحياناً للإشارة إلى الثقب الموجود فى الحاجز العرضى بين خليتين فى جرثومة أسكية ثنائية الخلايا،

C

cadavericole كائن حى يعيش على رفات (جثث) الحيوانات الميتة.

caducous **متساقط** - سريع الزوال.

caespitose (= cespitose) **متكاثف :**
ينمو متجمعا على شكل عناقيد، أو متجمعاً فى نموات كثيفة تشبه الحشائش.

calcarate مهمازى - ذو مهماز.

calcareous **كلسى** - جيرى.

calceiform (= calceolate) ذو شكل يشبه الحذاء.

calcicolous **متغذ على مواد كلسية :**
ينمو على مواد غنية فى الكالسيوم، مثال ذلك نمو بعض أنواع الأشنيات على الحجر الجيرى، أو الصخور الطباشيرية، أو التربة ذات المحتوى العالى من الأملاح الكالسيومية. ويطلق على الكائن الحى النامى على مثل هذه المواد calcicole.

callose **صلب**، وقد يكون سميكاً وذا سطح خشن.

callosities **ترسيب جدارى :**
زيادة فى سمك الجدار الخلوى لهيفات فطرية لمواجهة اختراق وتد العدوى لفطر آخر متطفل على الفطر الأول (تشابه تكوين الحليمات papillae فى جدر خلايا النبات).

candle - snuff fungus **فطر فتيل الشمعة:**
فطر عيش الغراب *Xylaria hypoxylon*، الذى تتـــوهج ثمـــاره بالضـــوء خـــلال الظـــلام، (شكل ٨٩).



شكل (٨٩)

canescent مائل إلى اللون الرمادى.

canker **تقرح :**
مرض نباتى يتـميز بموت أنسجـة القشرة فى منطقـة مـحـــددة، مـثـــال ذلك مـرض تقـرح أشـجـار الـتفـاح apple canker المتسـبب عن الفطر *Nectria galligena*.

cap (= pileus) **قبعة :**
جـزء من ثمـرة عـيش الـغـراب، تحـمل على سطحـها السـفلى خيـاشـيم أو ثقوب تبطنهـا طبقة خصيبة مكونة للجراثيم البازيدية.

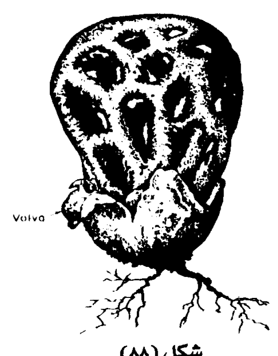
capilliform (= capillaceous)
خيطى (شعرى) الشكل.

capillitium (capillitia للجمع**)**
خصيلة شعرية : تراكيب عقيمة شبه خيطية، تختلط بالجـراثيم فى الأجسام الثمريـة لكثير من الـفـطـريات الـلـزجـــــة Myxomycetes، والفطريات المعدية Gasteromycetes.

وقـد تتحـد هذه التـراكيب شـبـه الخيطيـة وتكوّن شـبكة مـعـقـدة تتـصل بالعـويمد أو بالجراب الثمرى.

والتى تعرف باسم polaricoular spore.

cancellate **شبكى الشكل -**
ذو شكل شبكى، مـثال ذلك الأجسام الثـمرية لفطريات عيـش الغراب من الجنس *Clathrus*، والتى تكون ثمـاراً تـشبـه فى شـكلهـا السلة المجدولة فى شكل شبكى (شكل ٨٨).



شكل (٨٨)

Candicidin **كانديسيدين :**
مضاد حـيوى يفرزه *Streptomyces griseus*، ذو فاعلية ضد الفطريات والبكتيريا، ويستعمل بصفة خاصـة لعلاج الأمراض الجلدية الناتجة عن الخـميـرة *Candida albicans* المـرضـة للإنسان والحيوان.

candidiasis (= candidiosis)
المرض الكانـديديوزى : مـــرض شـــائع الإنتشار، يصيب الإنسان - مثل مرض القلاع الذى يصيب الفم والحلق عند الأطفال - وكذلك الحيـوان. يتسـبب هذا المرض عن بعض أنواع الخمائر التـابعة للجنس *Candida* مثل الفطر *C. albicans*.

غلاف = كبسولة : **capsul**
غشـاء جيـلاتينى شفـاف يحيط بخليـة بعض الخمائر أو البكتيريا.

كربونى : **carbonaceous**
ذو لون داكن وقابل للـكسر - يشبـه الفحم أو الرماد.

متغذ على الفحم - **carbonicolous**
ينمو على الأرض المحترقة.

carinate ذو شكل قاربى .

cariose **متعفن .**

carioso - cancellate يتشابك مع بعضـه نتيجة تعفنه.

carminophilic تحول الحوامل البازيدية (البـازيديومات) إلى التـحبب بعـد معـاملتهـا بصبغة أسيتوكارمين aceto- carmine.

carnose (= carnous) **لحمى .**

كاروتين : **carotene**
مخلوط مـن الصبغـات البرتقـالية والـحمراء، أهمها صبغة بيتا كاروتين β - carotene، وهى موجودة فى عديد من الفطـريات المختلفة، مثل الفطر *Phycomyces blakesleeanus*، والفطر *Choanephora cucurbitarum*.

الكاروتينويدات : **carotenoides**
مجـموعـة كبـيرة من المركـبات قريبـة الصلة بالبـــولين related polyene compounds، يحتوى مـعظمها على ٤٠ ذرة كربون، تتـميز بلونها الأصفر والأحمر، ونادراً ماتكون عديمة اللون.

ومن أهم هذه المركبـات الشـائعة الاسـتـخدام مــركـب توريولاهـودين torulahodin الذى

هامى : **capitate**
على صورة رأس منتـفخ - متجـمع على شكل رأس (شكل ٩٠).



شكل (٩٠)

هرمى الشكل : **capitate - fastigiate**
متـحد فى حـزمة مخـروطية الشكل، كـما فى الأشنيات كبيرة الحجم macrolichens، والتى تتميز بـتكوين جسـم (ثالوس) قائم مكون من هيفات فطرية مـتوازية تنتهى بخلايا منتـفخة ملونة.

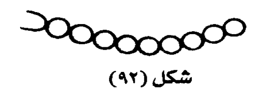
capitellum **رأس صغيرة .**

capitulum جـسم ثمـرى أسكى مـفتـوح لفطر مـــتكافل فــى تركـيـب الأشن، ذو شكل قرصى، ومحمول على ساق (عنق) طويل، كما فى رتبة Caliciales.

كابسـيديول (شكل ٩١) : **capsidiol**
فيتـوالكسين يكونه نبات الفلفل supur pepper (*Capsicum frutescens*).

OH
HO
Capsidiol
شكل (٩١)

catenate (= catenulate)
منتظم فى شكل سلسلة، أو مرتب بحيث تكون أطرافه متماسة (شكل ٩٢).


شكل (٩٢)

catenophysis **سلسلة دائمة التكوين**، تتركب من خلايا رقيقة الجدر، تتكون عن طريق انفصال النسيج البارانشيمى الكاذب أفقيًا فى بعض الفطريات الأسكية التابعة للعائلة Halosphaeriaceae.

catenuliform مرتب فى شكل يشبه السلسلة.

caterpillar fungus **فطر اليرقة :** فطر أسكى يتبع الجنس *Cordyceps*، ممرض ليرقات وعذارى بعض الحشرات حرشفية الأجنحة، وغشائية الأجنحة، حيث تتكون على اليرقات الميتة أجسام ثمرية أسكية قارورية منغمدة فى حشيات ثمرية زاهية الألوان، ذات شكل صولجانى تظهر فوق سطح الأرض خلال فصل الخريف (شكل ٩٣).

وتعرف هذه اليرقات باسم اليرقات الخضرية vegetable caterpillars فى دول شرق آسيا، حيث تستعمل فى علاج عديد من الأمراض كنوع من الطب الشعبى.

تنتجه الخميرة من الجنس *Torula*، ومركب نيوروسبورين neurosporene الذى ينتجه الفطر *Neurospora*.

وتستخدم الكاروتينويدات فى تلوين الأغذية، مثل المارجرين والجبن ومنتجات البيض واللحوم، حيث يبلغ الاحتياج العالمى للبيتاكاروتين - على سبيل المثال - حوالى ١٠٠ طن سنويا.

carpogenous **يعيش على ثمار الفاكهة.**

carpogonium **عضو التانيث** (فى بعض الفطريات).

carpophore **حامل الجسم الثمرى** الجرثومى.

carpophoroid **جسم عقيم يشبه شكل** حامل الجسم الثمرى، يوجد فى الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب الخيشومية، لايعرف له وظيفة محددة.

carrier **ناقل :** كائن حى يحمل الكائن الممرض وينقله من مكان تكونه إلى أماكن أخرى بعيدة، دون أن يناله ضرر ما.

cartilaginous **غضروفى .**

caryallagic تكاثر ينتج عنه تغيرات فى التركيب الوراثى.

cassideous **خوذى الشكل :** ذو شكل يشبه الخوذة.

catathecium (= catothecium)
جسم ثمرى أسكى مسطح، ذو جدار شعاعى، وقاعدة مسطحة، كما هو الحال فى الجنس *Trichothyrina*.

caulicolous متغذ على سوق النباتات العشبية.

cave fungi **فطريات الكهوف :**
فطريات تتخصص فى النمو على جدران الكهوف، حيث تم التعرف على نحو ٥٠ نوعاً من هذه الفطريات المختلفة فى كهوف بفرنسا وإسبانيا وشمال افريقيا، كما وصفت بعض الفطريات النامية على الهوابط، وهى رواسب كلسية مدلاة من أسقف بعض المغارات.

ومن الشائع وجود بعض الفطريات المحللة للخشب فى المناجم والأنفاق الموجودة تحت سطح الأرض، يتبع بعضها رتبة فطريات عيش الغراب الرفية ذات الثقوب Polyporales، إلا أن هذه الفطريات لاتكوّن أجساماً ثمرية جيدة التكوين.

cavernose **مسامى :**
ذو مسام أو فتحات أو نخاريب.

cavernula (cavernulae (للجمع **فجوة ،**
خاصة الفجوات الموجودة فى القشرة السفلى للفطر الأسكى *Cavernularia*.

CC - toxin **توكسين** (CC) :
توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه الفطر *Corynespora cassiicola* الذى يصيب نباتات الطماطم.

cecidium **ورم نباتى** يتسبب ـ عادة ـ عن نشاط بعض الحيوانات، إلا أن بعض الفطريات قد تكون مسئولة عن تكوينه، لذا يطلق على الأورام الفطرية اسم mycocecidium تمييزاً لها عن الأورام الناتجة عن فعل الحيوانات، والتى تعرف باسم zoocecidium.



شكل (٩٣) : الفطر
Cordyceps militaris.

cat's ear **أذن الهرة (القطة) :**
ثمار فطر عيش الغراب *Clitopilus passeckerianus* التى تشبه فى شكلها أذن الهرة (شكل ٩٤). ويصيب هذا الفطر مراقد عيش الغراب المنزرع تجارياً.



شكل (٩٤)

cauda **ذنب :** زائدة تشبه الذنب أو الذيل

caudate **مذنب :** ذو ذنب أو ذيل.

caulescent **معنق :** ذو ساق (عنق) ظاهر فوق سطح الأرض.

سيليولين : cellulin
مركب معقد من الشيتين والجلوكان، يوجد على صورة حبيبات فى الخلايا والمناطق المنقبضة من الهيفات فى الفطريات التابعة لرتبة ليبتوميتالات Leptomitales.

cellulolysis adequacy index
معامل كفاءة تحليل السيليلوز : قيمة ناتجة عن قسمة معدل السيليلوز بواسطة فطر ما ÷ معدل نمو ميسليوم هذا الفطر على بيئة الاجار فى الأطباق الزجاجية.

وتدل هذه القيمة على معدل تحليل الفطر للسيليلوز وذلك للحصول على احتياجاته الغذائية اللازمة لاستمرار نموه مترمماً على المخلفات والمواد السيليلوزية.

cellulolytic fungi
الفطريات المحللة للسيليلوز : هى تلك الفطريات القادرة على الاستفادة من المواد المحتوية على السيليلوز، مثال ذلك المخلفات النباتية السيليلوزية، والورق، والمنسوجات القطنية، وغير ذلك من مواد مصنوعة من الألياف السيليلوزية.

ويستعمل السيلوفان وورق الترشيح - عادة - عند تنمية مثل هذه الفطريات فى المعمل.

cell wall chemistry
كيميائية الجدار الخلوى : توفر دراسة التركيب الكيميائى للجدار الخلوى فى الفطريات دلالات مفيدة فى تصنيفها، حيث وجد أن الجدار الخلوى للفطريات يتركب من مركبات معقدة، وقد يحتوى على صبغة الميلانين melanin ذات اللون الداكن، والتى

خلية : cell
وحدة من السيتوبلازم، تحتوى على نواة واحدة أو عديد من الأنوية، يحاط بها غشاء خلوى وجدار. وقد تنتقل هذه الأنوية - وكذلك السيتوبلازم - بحرية من خلية إلى خلية أخرى مجاورة عبر الثقوب الموجودة فى الحواجز العرضية التى تفصل هذه الخلايا عن بعضها.

فطريات الأقبية والسراديب : cellar fungi
مجموعة متخصصة من الفطريات واسعة الانتشار فى أوروبا، وعديد من دول أمريكا واستراليا، تضم بعض فطريات عيش الغراب مثل *Coniophora puteana* و*C. cerebella* و*Rhinocladiella ellisii*.

وتسبب هذه الفطريات تحللاً وتآكلاً لجميع الأثاثات الخشبية والمصنوعات الخشبية الأخرى، خاصة تلك المبللة أو المتشربة بالماء. ويكثر وجود هذه الفطريات فى السراديب والمناجم الرطبة، مهاجمة الشدات والسقالات الخشبية الموجودة بها، ومهددة بانهيار تلك السراديب والمناجم، ومعرضة أرواح العاملين فى مثل هذه الأماكن للخطر.

وتعرف هذه الفطريات أحياناً بفطريات العفن الرطب wet rot fungi، إذ أن محتوى الرطوبة الأمثل للأخشاب يجب ألا يقل عن ٥٠ - ٦٠٪ لكى تحدث الإصابة.

وتتميز الأجسام الثمرية للجنس *Coniophora* بأنها جلدية رقيقة، يتراوح قطرها من سنتيمترات قليلة إلى نحو نصف متر أو أكثر قليلاً، لونها أصفر يتحول إلى اللون الأخضر الزيتونى، بينما تظل حوافها بيضاء اللون.

٦ ـ الجدر المحتوية على مانان ـ جلوكان (mannan- glucan) كما فى فطريات الخمائر التابعة للعائلتين Saccharomycetaceae وCryptococcaceae.

٧ ـ الجدر المحتوية على مانان ـ شيتين (mannan- chitin) كما فى فطريات الخمائر التابعة للعائلتين Rhodotorulaceae وSporobolomycetaceae.

٨ ـ الجدر المحتوية على بولى جلاكتوزامين ـ جالاكتان (polygalactosamine- galactan) كما فى التريكوميسيتات Trichomycetes.

جسم مركزى : central body

تركيب خلوى فى الفطريات الأسكية، يعتبر من مكونات الجهاز المركزى central apparatus، والذى ينبثق منه الأشعة النجمية، حيث يعقب ذلك انقسام الستيوبلازم.

مركزى : centric (= central)

١ ـ ساق مركزية central stipe : ساق توجد فى مركز قبعة ثمرة فطر عيش الغراب.

٢ ـ سيتوبلازم مركزى central cytoplasm : وجود طبقة أو طبقتين من القطيرات الزيتية تحيط بالسيتوبلازم المركزى فى عضو التأنيث البيضى oogonium للفطريات التابعة للعائلة Saprolegniaceae.

وفى حالات أخرى، توجد طبقة واحدة من هذه القطيرات الزيتية على جانب واحد من السيتوبلازم؛ بينما يوجد على الجانب المقابل طبقتين إلى ثلاث طبقات من القطيرات الزيتية؛ لذا يعرف هذا السيتوبلازم فى هذه الحالة بأنه تحت مركزى subcentric.

تحمى التراكيب الفطرية داكنة اللون ـ مثل الجراثيم ـ من الأشعة فوق البنفسجية، ومن الإنزيمات المحللة التى تفرزها بعض الأحياء الدقيقة الأخرى مثل البكتيريا.

ومن الفطريات التى تحتوى جراثيمها على صبغة الميلانين، الجراثيم الزيجية للفطريات التابعة لرتبة الميوكورات Mucorales، بينما تحتوى جراثيم بعض الفطريات الأخرى على صبغة سبوروبولينين sporopollenin ذات التركيب شديد التعقيد.

ولقد قسم Bartnicki - Garcia (1968) التركيب الكيميائى للجدر الخلوية للفطريات إلى ثمانية أقسام، وذلك على النحو التالى :

١ ـ الجدر المحتوية على سيليولوز ـ جليكوجين (cellulose- glycogen) كما فى الاكراسيوميسيتات Acrasiomycetes.

٢ ـ الجدر المحتوية على سيليولوز ـ جلوكان (cellulose- glucan) كما فى الفطريات البيضية Oomycetes.

٣ ـ الجدر المحتوية على سيليولوز ـ شيتين (cellulose- chitin) كما فى الهيبوكتيريوميسيتات Hypochytriomycetes.

٤ ـ الجدر المحتوية على شيتوسان ـ شيتين (chitosan- chitin) كما فى الفطريات الزيجية Zygomycetes.

٥ ـ الجدر المحتوية على شيتين ـ جلوكان (chitin- glucan) كما فى الكتيريديوميسيتات Chytridiomycetes والفطريات الأسكية As-comycetes والفطريات البازيدية Basidiomy-cetes والفطريات الناقصة Deuteromycetes.

التركيب، يتكون مباشرة من غزل فطرى مفكك، أو من خيوط فطرية جسدية داخل الحشية الثمرية فى بعض الحالات. ويضم هذا الطراز الفطريات التابعة لرتبتى Xylariales وClavicipitales.

ويتميز الطراز النيكتيرى بأن الجسم الثمرى القارورى يكون ذا جدار مرن، وفوهة مبطنة بشعيرات دقيقة، كما تنشأ الأكياس الأسكية من الجدار القاعدى للجسم الثمرى، وتحيط بجوانب الجدار الداخلى للثمرة الأسكية شعيرات عقيمة كاذبة، حيث يضم هذا الطراز الفطريات التابعة لرتبة Hypocreales.

فطر عيش الغراب الصخرى : cep
ثمار الفطر *Boletus edulis* المأكول.

cephalodium (cephalodia للجمع)
سيفالوديم :

١ - منطقة محددة ذات تركيب متثالل أو محرشف بحراشيف صغيرة على السطح.

٢ - أشن يحتوى على طحلب ما، يختلف عن النوع المألوف الشائع وجوده فى باقى التركيب العام له. وعادة مايحتوى تركيب الأشن فى السيفالوديم على طحلب أخضر مزرق مثل الجنس *Nostoc*، بينما يحتوى باقى جسم الأشن على طحلب أخضر مثل الجنس *Trebouxia*.

ويتميز تركيب السيفالوديم المحتوى على طحلب النوستوك بقدرته على تثبيت النتروجين الجوى. وهناك نحو ٤٠٠ نوع من الأشنيات المعروفة التى تحتوى على مثل هذا التركيب، ولكن فى أشكال متنوعة.

وعندما توجد قطيرة زيتية واحدة كبيرة على أحد جوانب السيتوبلازم، أو عندما تتجمع هذه القطيرات على جانب واحد فى شكل هلالى، يعرف السيتوبلازم فى هذه الحالة بأنه لامركزى excentric.

مندفع بعيداً عن المركز - centri- fugal
طرد مركزى. (عكسها centri- petal : مندفع ناحية المركز).

مركز - لب : centrum (centra للجمع)
طبيعة لب الجسم الثمرى الأسكى، وذلك من ناحية التراكيب الموجودة داخلها، مثل الأكياس الأسكية.

ولقد قسم Luttrell (1951) لب الثمار الأسكية إلى مايلى :

١ - لب الجسم الثمرى الأسكى من الطراز الفيلاكتينى Phyllactinia type centrum.

٢ - لب الجسم الثمرى الأسكى من الطراز الزيلارى Xylaria type centrum.

٣ - لب الجسم الثمرى الأسكى من الطراز الديابورثى Diaporthe type centrum.

٤ - لب الجسم الثمرى الأسكى من الطراز النيكتيرى Nectria type centrum.

ويتميز الطراز الفيلاكتينى بامتلاء تجويف الجسم الثمرى القارورى بكتلة من التراكيب والخلايا البارانشيمية الكاذبة، التى تتحلل مع نمو الأكياس الأسكية التى تحل محلها، وتملأ تجويف الجسم الثمرى الناضج، كما هو الحال فى الفطريات التابعة للرتبتين Erysiphales وMeliolales.

وفى الطراز الزيلارى، فإن الجسم الثمرى الأسكى القارورى الشكل يتميز بأنه نموذجى

يعـــرف باسم Penicillin N أو Adicillin ـ مشتقـًا من المركب ٦ ـ أمينو حمض البنسليك 6- APA، بينما يعتبر سيفالوسبورين P عبارة عن مضـاد حيوى مشابه للستيرويد.

وتشتق جميع المضادات الحيوية التى تعرف باسم ســيـــفـــالوســـبـــورينات من مـــركب سيفالوسبورين C، حيث تتميـز هذه المركبات بسمـيتها المنخـفضـة على الإنسـان، وتأثيرها الواسـع على عديد من البكتيريا الضـارة بصـحة الإنسان.

سيفالوسبورينات : Cephalosporins

مجـموعة من المضـادات الحـيوية الفعـالة ضد البكتيريا، والتى يفرزها الفطر الأسكى *Emericellopsis minimum* (طوره الكونيـدى يتـبع الجنس *Acremonium* الذى كان يعـرف باسم *Cephalosporium*).

ومن أهــم الأنــواع التابعة للجنس *Acremonium* المفــرزة للســيـفالوسـيبـورينات الفطـر *A. chrysogenum* الذى ينتج سيفـالوسيورين C، وكذلك الفطر *A. salmosynnematum*.

ويعتــبر المركب ســيفالوســبورين N ـ الذى

R_1, R_3, H, S, N, O=, CH_2-R_2, COOH

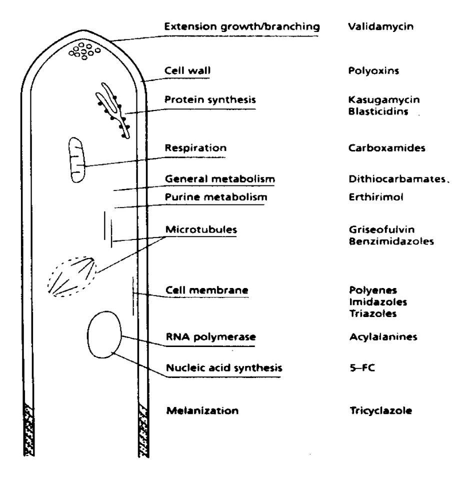
β-Lactam ring   Dihydro-thiazine ring

Designation	R_1	R_2	R_3
7-Aminocephalosporanic acid (7-ACA)	$-NH_3^+$	$-O-CO-CH_3$	-H
NATURAL CEPHALOSPORINS			
Cephalosporin C	$-CO-(CH_2)_3-(D)CH-NH_3^+-COO^-$	$-O-CO-CH_3$	-H
Deacetyl-3'-carbamoyl-cephalosporin C		$-O-CO-NH_2$	-H
7-Methoxy-cephalosporin C		$-O-CO-CH_3$	$-OCH_3$
Cephamycin A		$-OCO-C=CH-C_6H_4-O-SO_3H$	$-OCH_3$
Cephamycin B		$-OCO-C(OCH_3)=CH-C_6H_4-OH$	$-OCH_3$
Cephamycin C		$-O-CO-NH_2$	$-OCH_3$
SEMI-SYNTHETIC CEPHALOSPORINS			
Cephalotin	$C_4H_3S-CH_2CO-HN-$	$-O-CO-CH_3$	-H
Cephalexin	$C_6H_5-CH(NH_2)-CO-NH-$	H	-H

شكل (٩٥) : تركـيب المضـاد الحـيـوى سـيـفـالوسـبـورين (س) والسـيفامـيسـينات cephamycins وبعض السـيفـالوسبـورينات النصف تخليقية semi- synthetic cephalosporins

ورقى الشكل – شبيه بالورق. **chartaceous**

المكافحة الكيميائية : **chemical control**
استخدام بعض المركبات الكيميائية فى مكافحة الفطريات المرضة للنبات وللإنسان. ويوضح شكل (٩٧) فاعلية بعض هذه المركبات على العمليات الحيوية الهامة فى هيفات الفطر.



شكل (٩٧)

سلالة كيميائية : **chemical race**
مجموعة من الأفراد أو العشائر المتميزة كيميائيًا – كما هو الحال فى الأشنيات – ولكنها لاتتبع نسق تصنيفى محدد.

تزامن كيميائى : **chemosyndrome**
إنتاج مجموعة من نواتج التمثيل الغذائى الشائعة أو المتخصصة فى وقت واحد، خلال نمو فطر معين.

تبرعم على طول مجموعة **cephalothecoid** من خطوط الاتصال غير المحددة، كما فى الأجسام الثمرية للجنس *Cephalotheca*.

شمعى – **ceraceous (= cereous)**
ذو قوام أو ملمس شمعى.

متفرع إلى فريعات **ceranoid**
تشبه القرون فى شكلها.

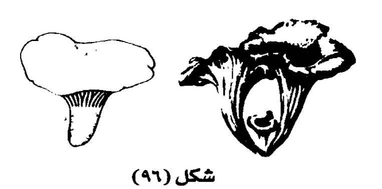
سيراتوالمين : **cerato-ulmin**
توكسين فطرى غير متخصص يفرزه الفطر *Ceratocystis ulmi* المسبب لمرض لفحة الدردار الهولاندى.

سيركوسبورين : **cercosporin**
توكسين فطرى غير متخصص، يفرزه أنواعاً مختلفة من الفطر *Cercospora* المسببة لمرض تبقع أوراق بنجر السكر، وغيره من العوائل النباتية الأخرى.

مخى الشكل: يشبه شكل المخ – **cerebiform** شديد الالتفاف على بعضه البعض.

متدل لأسفل . **cernuous**

شانترلا : **chantarelle**
فطر عيش غراب الشانترلا *Cantharellus cibarius*، أحد الأنواع المأكولة من فطريات عيش الغراب البرية (شكل ٩٦).



شكل (٩٦)

يوجد فى جدر هيفات الفطريات الزيجية مثل الفطر *Mucor rouxii* والفطر *Absidia coerulea*.

وينتج الشيتوسان صناعيًا بإنماء أحد الفطرين السابقين على بيئة غذائية تحتوى على المولاس وأملاح الأمونيا عند رقم حموضة ٤,٥، وفى وجود غاز الأمونيا.

ويستعمل الشيتوسان فى تنقية مياه الصرف الصحى، وفى استخراج زيت البترول الخام من الآبار المستنزفة، كما يستعمل كمادة غروية للصق الورق، وكمادة مخلبية للأيونات المعدنية.

شكل (٩٩)

chitosome تركيب كروى صغير الحجم، يتراوح قطره بين ٤٠ – ٧٠ نانوميتر، يوجد فى بعض الفطريات، وهو يحتوى على الإنزيم المكون للشيتين.

chlamydocyst : حوصلة كلاميدية :
كيس جرثومى (اسبورانجى) ساكن، ذو جدار مزدوج، يتكون داخل هيفات الفطريات التابعة للعائلة Blastocladiaceae، يحتوى بداخله على جراثيم هدبية سابحة.

chlamydospore (= chlamydoconidium)
جرثومة كلاميدية (كونيدة كلاميدية) :
جرثومة لاجنسية وحيدة الخلية – عادة – تتكون نتيجة تعديل جزء من الهيفا، أو عدة أجزاء منها، مكونة جدارًا ثانويًا داخليًا سميكًا.

chemotaxis : جذب كيميائى :
انجذاب الوحدات النامية للفطر – مثل الهيفات – أو الوحدات المتحركة – مثل الجراثيم والجاميطات المتحركة – نتيجة تأثرها بحافز كيميائى فى البيئة.

chemotaxonomy : تصنيف كيميائى :
تصنيف الأحياء إعتمادًا على صفاتها الكيميائية، كما هو الحال فى الفطريات والأشنيات.

chemotype : طرز كيميائى :
مجموعة من الأفراد المتميزة كيميائيًا، والتى لايجمعها تصنيف واحد مشترك.

chiroid : كفى الشكل :
تركيب فطرى ذو شكل يشبه كف اليد متقاربة الأصابع، مثال ذلك كونيديات الجنس *Cheiromyces*. (شكل ٩٨).



شكل (٩٨)

chitinoclastic : محلل للشيتين .

chitinozoa : حفريات لكائنات حية شيتينية،
غير محددة النسب، توجد فى الطبقات الرسوبية التى ترجع للحقب ماقبل الكمبرى العلوى حتى الحقب الديفونى.

chitosan : شيتوسان :
شيتين خال من مجموعة الخلات (شكل ٩٩)،

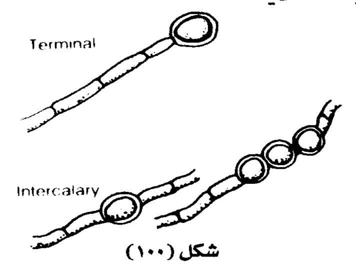
الممالك التابعة للكائنات حقيقية النواة Eukaryota، وتشمل ثلاث طوائف من الفطريات، هى Hyphochytriomycota و Labyrinthulomycota، Oomycota و(Ain sworth & Bisby, 1995).

ومعظم الكائنات التابعة لهذه المملكة وحيدة الخلية، وبعضها هيفى، والبعض الآخر كائنات ذاتية التغذية الضوئية. ولايتركب الجدار الخلوى من الشيتين، ولا من البيتاجلوكان، ولكن يتركب من السيليلوز فى معظم الحالات. وتتركز الكلوروبلاستيدات - فى حالة وجودها - فى أغشية من الشبكة الإندوبلازمية. حيث تحتوى على كلوروفيل a، وc. ومعظم الكائنات التابعة لهذه المملكة مجهرية الحجم، فيما عدا الطحالب البنية.

ولقد كانت هذه المملكة تابعة لمملكة القبليات Kingdom : Protocticta (Protista)، إلا أن المملكة الأخيرة قسمت إلى مملكتين هما Chro- mista، وProtozoa. ولقد اختلف تقسيم مملكة الفطريات غير الحقيقية تبعاً للمنهج الذى اتبعه العلماء، حيث قسمها Corliss (1994) إلى عشر قبائل phyla، وقسمها Cavalier- Smith (1993) إلى ثلاث قبائل فقط، تحتها ٨ تحت قبائل subphyla (infraphyla).

وتشمل هذه المملكة مدى واسعاً من الطحالب البنية والذهبية، والدياتومات، بالإضافة إلى Chrysophytes وCryptomonads، بينما وضعت الطحالب الخضراء والحمراء فى المملكة النباتية. واعتبرت القبائل الفطرية كائنات فقدت الكلوروبلاستيدات، وهى جزء من تحت مملكة

وهى تتكون فى الهيفات الفطرية المقسمة أما طرفيًا terminal أو وسطيًا intercalary (شكل ١٠٠)، وقد تتكون داخل الكونيديات عديدة الخلايا.



شكل (١٠٠)

ويمتلئ محتوى الجرثومة الداخلى بقطيرات من مواد كارهة للماء، ثم تنفصل الجراثيم عن الهيفات المتكونة منها، وتسكن متحملة الظروف السيئة من حولها.

ويختلف لون الجراثيم الكلاميدية تبعاً لترسيب صبغة الميلانين السوداء فى جدارها السميك، فتظهر جراثيم فطريات التفحم سوداء اللون، بينما تظهر الجراثيم الكلاميدية فى الجنس *Fusarium* شفافة ذات لون وردى باهت، نظراً لخلو جدارها من هذه الصبغة.

فطر مشارك **chlorophycophilous**
فى تركيب الأشن، مع مشارك طحلبى أخضر.

تبقع شيكولاتى (بنى) : chocolate spot
مرض يصيب الفول البلدى وغيره من النباتات البقولية الأخرى، يسببه الفطر *Botrytis cinerea* والفطر *B. fabae*.

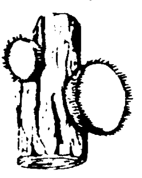
Chromista (= Pseudofungi = Pseudo-mycota)
مملكة الفطريات غير الحقيقية : إحدى

revisiae لبدء التخمر على درجة حرارة الغرفة لمدة تتراوح بين أسبوع وأربعة أسابيع.

cilium (cilia (للجمع) **هدب :**

١ ـ زائدة تتكون على بعض الخلايا الحيوانية ـ مثل البروتوزوا ـ، وقد يستعمل المصطلح نفسه أحياناً للإشارة إلى السوط الفطرى flagellum الذى يميز خلايا الفطر المتحركة.

٢ ـ نمو خارجي يشبه الشعيرة، ينمو على حواف الجسم الثمرى الأسكى الطبقى الشكل فى الفطريات المشاركة لتركيب الأشن (مهدب ciliate ـ شكل ١٠١).



شكل (١٠١)

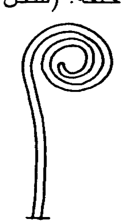
cincinnate (=cincinnal) **مكوّر ـ** ملتف.

cingulate **مطوّق :**

ذو طوق ملون بلون مميز.

circinate **حلقى :**

ملتف على شكل حلقة. (شكل ١٠٢).



شكل (١٠٢)

الكائنات غير ذاتية التغذية Subkingdom: Heterokonta.

chromosome maps

الخرائط الكروموسومية : تم وضع أول خريطة كروموسومية للفطريات بواسطة Lindegren عام ١٩٣٦، وكانت خريطة الكروموسوم الجنسى للفطر *Neurospora crassa*، بينما وضعت أول خريطة كاملة للكروموسومات الفطرية للفطر *Aspergillus nidulans* ذو الثمانية كروموسومات عام ١٩٥٨ بواسطة Kafer.

chromosome number

العدد الكروموسومي : يعتبر العدد الكروموسومي فى الفطريات منخفض نسبياً، حيث يعتبر العدد الأساسى ٤، ولكن يتفاوت هذا العدد من فطر إلى آخر، فهو ٣ فى فطر صدأ الساق الأسود *Puccinia graminis*، ويتراوح فى فطريات عيش الغراب الخيشومية التابعة لرتبة الأجاريكالات Agaricales بين ٢ ـ ١٢ كروموسوماً.

chryseous ذو لون أصفر ذهبى.

cider **سيدر :**

مشروب كحولى ينتج عن تخمر عصير التفاح، ويعرف باسم شمبانيا التفاح إذا زادت نسبة الكحول فيه. ويجهز السيدر من عصير التفاح النقى، أو من مخلوط من عصير التفاح والكمثرى.

ويجهز العصير عن طريق هرس الثمار وتحويلها إلى عجينة، ثم يستخلص العصير بالضغط الهيدروليكى أو بالطرد المركزى، حيث تستعمل خميرة *Saccharomyces ce-*

circum - **بادئة معناها :** حول.

circumcinct **ذو حلقة حول الوسط.**

circumscissile يتفتح أو ينشق على شكل حلقة.

cirrate (= cirrose) ذو معاليق أو ذؤابات ملتفة.

cirrhus (cirrhi (للجمع **: بظ جرثومى**
اسطوانة شبه خيطية من الجراثيم، تجمع بينها مادة مخاطية عند بروزها من فتحة (فوهة) الجسم الثمرى المحتوى عليها.

cirrus (cirriللجمع) **: معلاق - ذؤابة**
خصلة من زوائد ملتفة - زوائد توجد على الجراثيم المنقذفة بقوة.

cisternal ring **: حلقة كيسية**
فقاعات منتظمة فى شكل حلقة موجودة فى الشبكة الإندوبلازمية.

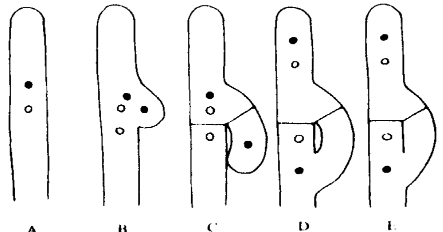
citreovirdin **: سيتريوفيردين**
توكسين معقد التركيب (شكل ١٠٣) يفرزه الفطر *Penicillium citreoviride* المسبب لمرض cardiac beri-beri فى الإنسان.

Citreoviridin
شكل (١٠٣)

citrinin **: سيترينين**
صبغة صفراء سامة (شكل ١٠٤) يفرزها الفطر *Penicillium citrinum* والفطر *P. vi-ridicatum* المسبب لمرض التسمم الكلوى nephrotoxicosis فى حيوانات المزرعة.

Citrinin
شكل (١٠٤)

clamp connection (= clamp connexion = clamp cell)
رابطة كلابية - كلاّب : خلية كلابية - اتصال كلابى : تركيب متخصص يتكون على صورة امتداد أنبوبى الشكل، يمتد من خلية إلى أخرى مجاورة؛ بغرض تبادل الأنوية. ويميز هذا التركيب الهيفات ثنائية الأنوية فى الميسليوم الثانوى لمعظم الفطريات البازيدية.



شكل (١٠٥) : مراحل تكوين الرابطة الكلابية.
A = قمة هيفية ثنائية الأنوية.
B = انقسام نووى وهجرة الأنوية الشقيقة.
C = تكوين حاجزين عرضيين يقطعان طرف الهيفا.
D = اندماج الفرع الجانبى بالخلية تحت القمية.
E = الطور النهائى لتكوين الرابطة الكلابية.

وفى حالات أخرى يتم تكوين اتصال كلابى، يتميز بوجود مسافة بين الهيفا

مـصطلحات النسق التـصنيـفيـة، مع مراعـاة ماجاء فى قـانون التسمية الثنـائية للنباتات أو الحـيوانات أو الفطريات. فـعلى سـبيل المثـال ينتهى مقطع قبيلة phylum باللاحقة phyta – وليس mycota –، وللطائفـة class باللاحـقـة phyceae – وليس mycetes –.

وعلى الرغـم من القـانون الدولـى ومـواده المختلفـة التى تحدد قـواعد التسـمية الـثنائية للفطريات وتصـنيفـهـا فى نسق تصنيـفيـة مـحـــددة، فــإن ذلك لاينـطبق علـى بعض الفطريات، كما يقوم بـعض العاملين فى مجال تصنـيف الفطـريات على فـــصل الفـطريات المتشابهـة فى صفاتها التـركيبية عن بعـضـها باللجـوء إلى اختـبـارات العدوى على عـوائل نباتيـة مختلفة. وأيضـا يعتمـد بعض العاملين على صـفـات أخـرى اضافـية، مـثل الصفـات الحيـوية والتركـيـبية الدقيـقـة ultrastructural وكذلك الصفات الجزيئية molecular.

متشابك : clathrate (= clathroid)
تركـيب فطـــرى يشـبـه الشـبكة فى شكله – جـسم ثمرى لفطر عـيش الغـراب من الجنس *Clathrus* (شكل ١٠٦).



شكل (١٠٦)

صولجانى الشكل (شكل ١٠٧). **clavate**

الرئيـسيـة والكلاّب (الخطاف) المتكون، حـيث يعرف الاتصال باسم medallion clamp.

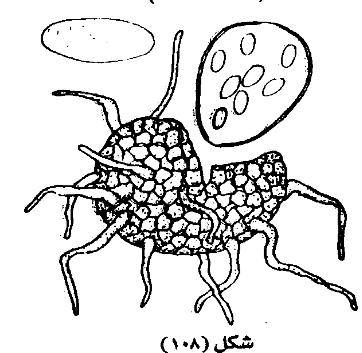
تصنيف : classification
يقـصــد بتـصنيف الفطـريات وضـع الأفـراد المسماة تسمية ثنائيـة، ذات الصفات المتشابهة مع بعـضــهـا فى فـئـة أو نسق تصنيـفى أو مجموعة تصنيفيـة معينة، تبعاً للقانون الدولى للتسميـة الثنائية النباتية International code of Botanical Nomenclature.

ويعتـبر النوع species هو النسق الأساسى للتصـنيـف (مادة ٢)، ولكن لايوجـد حتى الآن تعريف مـحدد مـتفق عليه دوليًا للنوع، ولكن هناك اتفـاق كاف عـلى النسق المسـتعـملة فى التصنيف، والتى تعـتمد على القدرة المرضية والصفات الفسيولوجـية والكيموحيوية والتى تبدأ من الجنس genus حتى الرتبة order.

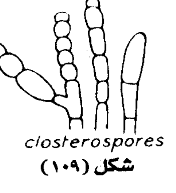
وفى النسق التصنيفى فـوق مستوى الرتب، هناك اخـتـلافـات فى التطبـيق، خـاصـة فى المستوى الأعلى من الطائفة class. ولقد روعى أن تنتهى النسـق التصنيفـية بنهايات مـحددة تبعـاً للقانون الدولى (المواد ١٦ – ١٩). ونظراً لعدم ثبـات النسق التصنيـفيـة فوق مسـتوى الرتب، فـــإن العـاملين فـى مـجـال تـصنيف الفطريات يفضلون استعـمال نسق معينة دون الأخرى، ولكن تم الاتفاق على أن يكون النسق التـصنيـفى phylum خـاصًا بعـلم الحيـوان والفطريات. وفى المسـتـوى التصـنيفى فـوق مملكة kingdom يجب الرجــوع إلى المنشــأ الجـزيئـى للكائن الحـى وتطوره molecular phylogeny.

وتسـتـعـمل مقـاطع لاحـقـة suffixes فى

مبعثرة داخله. ويتم تحرر هذه الأكياس الأسكية عند تحلل جدار الجسم الثمرى. وتوجد هذه الأجسام الثمرية الأسكية المقفولة فى فطريات البياض الدقيقى التابعة للعائلة Erysiphaceae (شكل ١٠٨).

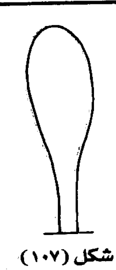

شكل (١٠٨)

closterospore **جرثومة برعمية عديدة الأنوية**، تتكون فى الفطريات المرضة لجلد الإنسان والحيوان، والتى تتبع الجنس *Trichophyton* (شكل ١٠٩).



شكل (١٠٩)

club - fungi **الفطريات الصولجانية** : فطريات بازيدية تتبع فطريات عيش الغراب، عائلة Clavariaceae، تكوّن أجساماً ثمرية تشبه فى شكلها الصولجان أو الهراوة، ملونة بألوان زاهية (شكل ١١٠).


شكل (١٠٧)

clavine alkaloid

قلويدات الكلافين (الإرجوت) : تتميز قلويدات الإرجوت - الناتجة عن الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت *Claviceps purpurea* - بتركيبها البنائى المميز، والذى يطلق عليه إرجولين ergoline، حيث تقسم هذه المركبات إلى مجموعتين، تضم الأولى حمض الليسرجيك lysergic acid، وتضم الثانية قلويدات الكلافين، حيث تختلف المجموعة الأولى عن الثانية فى مجموعة الذرات البديلة فى مركب إرجولين.

ويتم الإنتاج التجارى لمثل هذه القلويدات عن طريق انماء ميسليوم الفطر *C. purpurea* فى بيئة سائلة داخل أوعية تخمر عملاقة، كما أمكن لبعض الفطريات الأخرى تخليق مثل هذه القلويدات، مثال ذلك الفطر *Aspergillus fumigates* والفطر *Penicillium chermesinun*.

clavus (= ergot)

الجسم الحجرى لفطر الإرجوت - إرجوت.

cleistocarp (= cleistothecium)

جسم ثمرى أسكى مقفول : جسم ثمرى أسكى مجوف تام الانغلاق، يتكون من أنسجة بارانشيمية كاذبة، ويحتوى على أكياس أسكية

coacervat متجمع مع بعضه .

coadnate متحد ـ نام مع بعضه .

coalescent متصل ببعضه .

coarctate متزاحم ـ منقبض ـ متقلص .

coccidioidin **كوكسيديودين :**
أنتيجين يجهز من الفطر *Coccidioides immitis*، يستخدم بصفة خاصة فى اختبارات الجلد.

cochleariform **ملعقى الشكل .**

chleate **حلزونى أو لولبى الشكل،**
يشبه القوقعة فى شكله.

coeno - **بادئة معناها :** يعيش مع غيره ـ متعدد الأنوية.

coenocentrum **جسم مركزى متعدد الأنوية :** جسم صغير قابل للصبغ، يوجد فى مركز البيضة عديدة الأنوية فى الفطريات البيضية، والذى تتحرك إليه نواة البيضة.

coenocyte **مدمج خلوى :**
كتلة بروتوبلازمية عديدة الأنوية، قد تكون عبارة عن هيفا فطرية غير مقسمة بحواجز عرضية.

coenogametes **جاميطات عديدة الأنوية،**
ينتج عن اتحادها تكوين زيجوت عديد الأنوية.

coevolution **تطور مشترك :**
تطور فطر متطفل إجبارى أو متعايش فى حالة تبادل منفعة إجبارية مع عائل ما مع تطور عائله، مثال ذلك تطور فطريات الأصداء مع تطور عوائلها النباتية، وتطور الفطريات

شكل (١١٠)

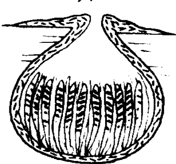
club - root **جذر صولجانى :**
مرض الجذر الصولجانى فى الكرنب، المتسبب عن الفطر *Plasmodiophora brassicae*.

يعرف هذا المرض ـ أيضاً ـ باسم القدم الصولجانى club foot، أو التصولج club-bing، أو التصوبع finger and toe disease.

clypeus **درقة :**
نمو فطرى على صورة حشية ثمرية تشبه فى شكلها شكل الدرقة، وقد يشترك فى تكوين هذا النمو الفطرى جزء من نسيج العائل فى بعض الحالات.

ويحمل هذا التركيب ـ أو يحتوى على ـ أجساماً ثمرية أسكية دورقية الشكل perithecia (شكل ١١١) أو بكنيديات pycnidia.

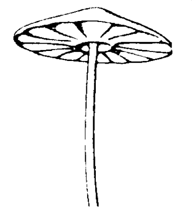
clypeus



شكل (١١١)

co - **بادئة معناها :** معاً .

يوجد فى قمة ساق ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب، يفصل الخياشيم عن الساق. شكل (١١٤).



شكل (١١٤)

collection and preservation of fungi

جمع وحفظ الفطريات : يعتبر جمع العينات الفطرية من أماكن انتشارها فى الطبيعة مصدراً رئيسيًا ومهمًا للحصول على عزلات فطرية جديدة، قد يكون لبعضها أهمية كبيرة للإنسان. ومازالت الطبيعة سخية فى عطائها من الأنواع الفطرية الجديدة، حيث لم يكتشف الإنسان - ونحن على أعتاب القرن الواحد والعشرين - سوى ٥,١٪ فقط من جملة الفطريات.

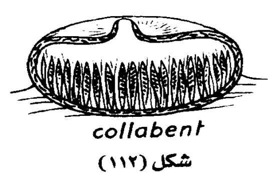
ويراعى عند جمع العينات الفطرية أن تكون العينة لفطر تام النمو ومتجرثم، كما يجب الحصول على قدر كاف من العينة الفطرية تكفى الباحث - وربما غيرهُ من الباحثين - لكى يمكنه وصف الفطر وصفاً كاملاً، والتعرف على عائله إذا كان متطفلاً، أو نوع المادة التى ينمو عليها إذا كان هذا الفطر مترمماً.

وعند جمع عينة فطرية ما، فإنه يجب أن توضع فى صندوق أو سلة، وقد تستعمل فى هذا الغرض علب معدنية؛ أو أكياس ورقية وذلك للفطريات صغيرة الحجم microfungi.

الأشنية مع تطور الطحالب المشاركة معها فى تركيب الأشن.

collabent **متراص فى صف واحد،**

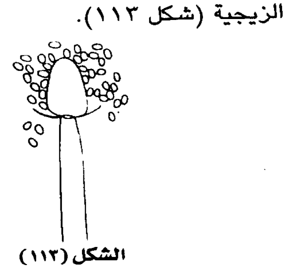
مثال ذلك تراص الأكياس الأسكية فى صف واحد داخل الجسم الثمرى الأسكى (شكل ١١٢).



شكل (١١٢)

collar **ياقة :**

جزء قاعدى يحيط بالعويمد، يتبقى من جدار الكيس الجرثومى بعد انفجاره وانتشار محتواه من الجراثيم، كما فى الفطريات الزيجية (شكل ١١٣).



الشكل (١١٣)

collarette **تركيب كاسى الشكل**

يتكون على قمة القارورة phialide.

collariate **مطوّق :**

ذو طوق أو حلقة ذات لون مختلف.

collarium **طوق :**

تركيب فطرى يشبه شكل الطوق أو الياقة،

العائل ـ النامى عليه الفطر، وطبيعة البيئة والوقت الذى تم فيه جمع العينة، واسم القائم على العمل.

وقد يعمد القائم على العمل إلى رسم العينة أو الفطر الذى يقوم بجمعه ـ إذا كان مؤهلاً لذلك ـ حيث يستفاد من مثل هذه الرسومات بعد ذلك فى تعريف الفطر. ويتم عادة فحص الفطر ـ خاصة صغير الحجم ـ فحصاً مجهريًا وذلك عن طريق تجهير شرائح زجاجية منه. وفى مثل هذه الحالة توضع الرسومات والشرائح الزجاجية مع عينة الفطر، أو قد تجمع الشرائح الزجاجية بعد ترقيمها برقم العينة الفطرية نفسه فى علب خاصة من الكرتون أو فى صناديق الشرائح المعروفة.

وقد تحفظ بعض العينات الفطرية فى الكحول أو غيره من السوائل. ومن هذه الفطريات تلك الأنواع كبيرة الحجم مثل فطريات عيش الغراب، وكذلك ثمار النباتات المصابة بالفطريات الممرضة صغيرة الحجم، وذلك أفضل من حفظها جافة.

ويراعى جمع معلومات كافية عن ثمار عيش الغراب عند جمعها وحفظها، مثال ذلك عمل بصمة جرثومية spore-print على ورق مقوى نصفه أبيض والنصف الآخر أسود حتى تظهر جراثيم الفطر بوضوح أيًا كان لونها.

وتستعمل عديد من المحاليل لحفظ الفطريات صغيرة الحجم، مثل محلول اللاكتوفينول lactophenol. وقد تحفظ مثل هذه الفطريات فى الماء أو فى حمض اللاكتيك، أو فى الجلسرين المخفف. وعند الفحص المجهرى لمثل هذه الفطريات الصغيرة الحجم فإنه يجرى

وفى حالة الفطريات اللزجة والفطريات سريعة الفساد، فإنه يمكن تثبيتها فى قطعة من الفلين، ثم توضع داخل علبة معدنية صغيرة. وبعد جمع هذه العينات الفطرية فإنه يجب نقلها بسرعة إلى المعمل لدراستها.

وعادة مايتم تسجيل بعض البيانات المهمة للعينة وهى مازالت فى موقع انتشارها فى الطبيعة. ويتم تسجيل رقم العينة على لوحة البيانات، ويعطى الرقم نفسه للعينة التى تم الحصول عليها. وتسجل فى لوحة البيانات طبيعة المادة التى ينمو عليها الفطر والظروف البيئية السائدة فى ذلك الوقت، وغير ذلك من بيانات مهمة أخرى، مثل اسم القائم على العمل.

وقد تجفف عينة الفطر إذا كان ممرضاً لأوراق نباتية، فتجفف هذه الأوراق المصابة بين ورقتى تجفيف، بينما تترك الفطريات الممرضة للخشب لتجف فى الهواء. أما الفطريات كبيرة الحجم macrofungi ـ مثل فطريات عيش الغراب ـ فإنه يتبع فى تجفيفها تركها معرضة للهواء الجاف المرتفع الحرارة لفترة كافية.

وتحفظ العينات الجافة بعد ذلك لمزيد من الفحص، حيث تحفظ عينات الفطريات صغيرة الحجم فى حافظة للأوراق (ملف) كما هو متبع فى حفظ مجموعة من نماذج الأعشاب المجففة فى المعشبة herbarium. أما الفطريات كبيرة الحجم، فإنها تحفظ فى صناديق من الكرتون أو الورق المقوى، ويلصق على مثل هذه الصناديق بطاقات يدون عليها البيانات السابق الإشارة إليها، مثل نوع المادة ـ أو

مثل هذه العينات بمادة بروميد الميثيل، أو dichloricide أو بريدين pyridine وغير ذلك من المبيدات الحشرية.

وتحتفظ معظم معامل الفطريات بمجموعاتها الفطرية على صورة فطريات نشطة داخل مزارع نقية، فيما يعرف باسم بنوك الفطريات culture collections. ويمكن لبعض الفطريات أن تنمو نمواً جيداً، وتستمر محتفظة بحيويتها لسنوات طويلة، بينما البعض الآخر يلزم تجديد نموه كل فترة وإلا فقد حيويته.

وبصفة عامة، يعتبر فقد العزلات الفطرية لقدرتها المرضية، وتغير صفاتها عن الصفات النموذجية المعروفة لها خاصة التجرثم، من أهم المشاكل التى تعترض إنماء مثل هذه الفطريات والاحتفاظ بها فى المعمل لفترات طويلة. وقد يكون هذا التغير الذى يطرأ على هذه الفطريات تغيراً مؤقتاً، يزول بعد إنمائها لفترة ما وتعود لسيرتها الأولى بعد ذلك، ولكن فى حالات أخرى يظل هذا التغير، الذى قد يكون راجعاً إلى حدوث طفرة أو لانتخاب طبيعى غير رجعى.

colliculose (= colliculous)

ذو انتفاخ كروى. ذو بثور أو قروح.

colony **مستعمرة :**

كتلة من مجموعة أفراد ـ غالباً من النوع نفسه ـ تنمو مع بعضها فى مكان واحد فى اتصال دائم. وقد تتكون هذه المستعمرة من خلايا خميرة، أو من هيفات فطرية نامية من مركز واحد مشترك بحيث يأخذ النمو شكلاً دائرياً أو كروياً (شكل ١١٥).

صبغها ـ عند الضرورة ـ بصبغة أزرق القطن cotton blue، وذلك إذا كانت العينة باهتة أو عديمة اللون، حتى يسهل رؤية تفاصيلها، وتحفظ مثل هذه الشرائح التى يتم تجهيزها لأى دراسات أخرى مستقبلية.

ولقد وصف عديد من الباحثين والعاملين فى مجال جمع العينات الفطرية كيفية إنشاء (معشبة فطرية) تشبه تلك المعشبات النباتية الشائع وجودها فى كثير من المعاهد العلمية والكليات التى تهتم بدراسة الأعشاب والأنواع النباتية المختلفة.

ومن الطرق الشائعة لحفظ عينات الفطريات التى يتم جمعها من أماكن انتشارها فى الطبيعة، تثبيتها فى لوحات من الورق المقوى أبعادها ١٠,٥ × ١٦,٥ بوصة. ويتم التثبيت باستعمال كمية قليلة من مادة لاصقة، بحيث يمكن تحريك العينة دون صعوبة، ويستعمل بعض الباحثين لوحات ورقية أصغر من الحجم السابق (١٠,٥ × ٨ بوصات) وذلك عند عمل معشبة فطرية خاصة بهم.

ويجب وضع عينة لفطر واحد فقط على كل لوحة، قد تشمل نوعاً واحداً للجنس نفسه، أو أنواعاً مختلفة لجنس واحد توضع فى حافظة للأوراق (ملف) ترتب بنظام معين، فقد توضع الأجناس التابعة لكل عائلة فى ملف خاص بها، وقد توضع العينات النباتية المصابة تبعاً لنوع العائل النباتى مثل أمراض الصدأ أو التفحم.

وقد تتعرض العينات النباتية المصابة بأمراض فطرية إلى التلف أثناء تخزينها، ومن أهم العوامل المسببة لتلف هذه العينات حشرات الخنافس، لذا يجب تبخير أو تعفير

dards and color nomenclature الصادر عام ١٩١٢، حيث حدد هذا المرجع أسماء لأكثر من ألف لون مختلف.

وتوالى بعد ذلك إصدار مراجع عديدة قيمة تحدد أسماء للألوان التى يمكن الاعتماد عليها فى الأبحاث العلمية، ولعل أهمها ما أصدره المكتب القومى لتحديد الصفات القياسية National Bureau of Standards بواشنطن - الولايات المتحدة (دورية رقم ٥٥٣) أسماء ٧٥٠٠ لون مختلف.

وهناك مصطلحات شائعة الاستخدام لوصف ألوان الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب وهيفاتها، منها ما يلى:

achroic : ذات ألوان مخالفة للألوان الطبيعية للثمار.

euchroic : ذات ألوان طبيعية.

epichroic : تدهور اللون نتيجة التحلل.

hysterochroic : تدهور اللون ببطء من القاعدة إلى القمة بتقدم الثمار فى العمر.

كما تستعمل المصطلحات التالية لوصف لون الهيفات الفطرية :

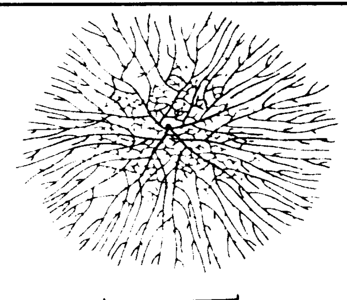
acrochroic : هيفات ملونة خاصة عند قمتها النامية.

metachroic : تغير لون الهيفات نتيجة ظهور صبغات جديدة فى الأنسجة بعد تمام تكوينها.

ectochroic : تلون البيئة حول الهيفات نتيجة إفرازها صبغات خارجية.

mesochroic : تركز الصبغة فى الجدار الخلوى للهيفا.

endochroic : تركز الصبغة داخل الخلية، حيث تقسم إلى cytochroic عندما تكون



500 µm
شكل (١١٥)

colony forming unit (C F U)

وحدة مكونة لمستعمرة فطرية : أى تركيب فطرى يؤدى نموه - سواء منفرداً أو مع غيره من الوحدات الأخرى - إلى تكوين مستعمرة فطرية. وقد يكون هذا التركيب جرثومة جنسية أو لاجنسية، أو جزء من هيفا، أو أى تركيب فطرى آخر.

colour **اللون فى الفطريات :**

يعتبر وصف وتحديد ألوان الكائنات الحية التى تنتشر حولنا فى الطبيعة من الصعوبة بمكان، لذا يجب الرجوع إلى نموذج قياسى للون colour standard.

وهناك مثل هذه النماذج القياسية التى يعتمد عليها لوصف التراكيب الفطرية المختلفة بدقة وإحكام، مثال ذلك Munsell book of color (Cabinet, 1963) و Methuen hand-book of colour (Kornerup & Wanscher, 1967) و Rayner's A mycological colour chart (1970).

ولقد اعتمد العاملون فى مجال الدراسات الحيوية على مرجع Ridgway's color stan-

الصبغة موجودة فى الفقاعات الخلوية، أما عند تركز هذه الصبغات فى القطيرات الزيتية المنتشرة فى الستيوبلازم، فإنها تعرف باسم lipochroic.

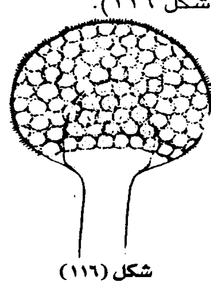
colour of the reverse

لون الجانب السفلى من مزرعة الفطر النامى على بيئة غذائية، سواء فى أنبوبة اختبار، أو فى الطبق البترى.

columella : **عويمد**

محور مركزى عقيم يتكوّن داخل الكيس الجرثومى، أو الجسم الثمرى الناضج. وقد يكون العويمد وحيداً أو عديد الخلايا، متفرعاً أو غير متفرع، يتكون من خلايا الفطر أو من خلايا العائل.

ويعمل العويمد على فصل بروتوبلازم الحامل عن بروتوبلازم الكيس الجرثومى منذ بداية تكوينه، كما فى الأكياس الإسبورانجية التى تكونها الفطريات الزيجية، مثل الجنس *Rhizopus* (شكل ١١٦).



شكل (١١٦)

وينقسم العويمد إلى أشكال مختلفة، منها :

- axile columella : عويمد ذو محور داخل الطبقة الخصيبة gleba.
- dendroid columella : عويمد ذو تفرعات جانبية، كما هو الحال فى الجنس *Gymno-glossum*.
- percurrent columella : اتصال الغلاف الخارجى للحامل الجرثومى peridium عند قمة الطبقة الخصيبة gleba.
- pseudocolumella : عويمد كاذب : نسيج جنينى يوجد فى الغلاف الخارجى للحامل الجرثومى الناضج للفطر *Geastrum*.
- simple columella : عويمد بسيط (غير متفرع)، كما فى الفطر *Secotium*.
- central columella : عويمد مركزى محاط بخصيلة شعرية capillitium، كما فى الفطر *Stemonitis fusca* (شكل ١١٧).



شكل (١١٧)

comate **أزغب - أشعر.**

commensalism : **معايشة**

نوع من تبادل المنفعة، يستفيد خلالها أحد الأطراف، ولايستفيد الطرف الآخر.

والحيوان والتى تعرف باسم المسبب المرضى لها، مثل المرض الأسبرجلى aspergillosis.

وكذلك الحال فى الأشنيات، فكثير منها مألوف ويشاهد فى مواطنه الطبيعية، سواء على أشجار الغابات أو الصخور الرطبة، ويطلق عليها الأهالى بعض الأسماء الدارجة مثل الستائر المبرقشة heather rags، وحشيشة الرئة lung wort، ولحية الرجل العجوز oldman's beard والعشب الصخرى rock tripe.

وعلى أية حال، فإنه يراعى عند كتابة مثل هذه الأسماء الشائعة أن تكون بحروف صغيرة ومعدولة (ليست مائلة).

community

عشيرة :
مجموعة من الأفراد تنمو معاً فى مكان واحد (موطن واحد)، تحت الظروف نفسها وفقاً لنظام خاص.

comose

أزغب :
ذو زوائد زغبية (شعرية)، متجمعة مع بعضها فى شكل خصلة.

compaginate

شديدة الارتباط :
مرتبطة بشدة مع بعضها.

compatible

متناسق - متوافق :
متوافق جنسيًا مما يسمح باستكمال مراحل التكاثر الجنسى.

competition

تنافس :
تنازع نوعين من الكائنات الحية على مصدر وحيد للغذاء، أو الأكسوجين، أو المكان، مما يؤدى فى النهاية إلى سيادة النوع الأكثر تأقلماً على النوع الآخر.

commissure

نقطة الإلتقاء بين عضوين أو جسمين.

commixt

ممتزج.

common names **: أسماء شائعة (دارجة)**
تتميز بعض الفطريات المكوِّنة لأجسام ثمرية كبيرة الحجم بانتشارها فى الطبيعة بصورة تبدو مألوفة للكثيرين، مما جعلهم يطلقون عليها أسماء دارجة، شاعت بينهم وتناقلتها الأجيال.

ومن هذه الفطريات شائعة الانتشار فطر عيش غراب الذبابة fly agaric (*Amanita muscaria*)، وفطر عيش الغراب المحارى oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) وفطر عيش غراب العسل honey mushroom (*Armillaria mellea*).

وهناك أسماء دارجة تطلق على فطريات عيش غراب الكرات النافخة buff balls، مثل علبة نشوق الشيطان devil's snuff box، وعلبة نشوق الرجل العجوز old man's snuff box، وعلبة مكياج الشبح ghost's make up.

ويطلق على ثمار القرون النتنة stink horns اسم صباع الجثة corpse finger، وعلى ثمارها الكروية الصغيرة اسم بيضة الشبح ghost's egg، أو بيضة الشيطان devil's egg.

وهناك أمراض نباتية شائعة الانتشار ذات أعراض مميزة تعرف بها، وكذلك يطلق على الفطريات المسببة لها اسم تلك الأعراض المميزة، مثال ذلك فطريات الصدأ rust fungi، وفطريات التفحم smut fungi، وفطريات البياض الدقيقى powdery mildew، وكذلك الأمراض التى تسببها الفطريات للإنسان

complanate **مسطح وأملس .**

complement - fixation test

اختبار تثبيت البروتين المتكامل : اختبار حساس يمكن من خلاله تحديد تفاعل الأنتيجن/ الجسم المضاد، ومعرفة كميته. ويعتمد هذا الاختبار على قابلية الانتيجينات بعد تفاعلها مع الأجسام المضادة الخاصة بها على تثبيت البروتين المتكامل complement protein (وهى مجموعة من البروتينات التى توجد بصورة طبيعية فى السيرم المعزول حديثاً)، ويعتبر وجودها ضرورياً لتحليل خلايا كرات الدم الحمراء بواسطة سيرم مناعة الخلايا الحمراء haemolysin.

complicate **مطوى على نفسه .**

compound oosphere **بيضة مركبة :** بيضة تتعدد فيها الأنوية الجاميطية النشطة.

compressed **مضغوط - مسطح :** ذو ساق ذات مقطع مفلطح.

concatenate (= catenulate)

مرتب فى سلاسل، مثال ذلك جراثيم عديد من الفطريات.

concave **مقعر :**
شكل من أشكال قبعات عيش الغراب، تتميز بارتفاع حوافها لأعلى، وانخفاض مركزها، مما يعطيها شكل الطبق العميق (شكل ١١٨).



شكل (١١٨)

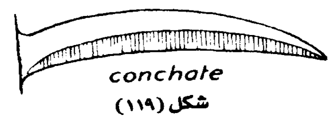
concentric bodies

جسيمات مركزية الحلقات : جسيمات دقيقة الحجم، توجد فى الفطريات المتكافلة مع الطحالب فى تركيب الأشن، وأيضاً فى بعض الفطريات الأخرى، مثال ذلك الأجناس : *Rhopographus* ، *Sphaerotheca* و *Corcospora* و*Pseudopeziza*.

conceptacle مصطلح يطلق على أى تركيب فطرى مجوف، يتكون داخله جراثيم أو جاميطات ذكرية spermatia.

conchate (= conchiform)

محارى الشكل : ذو شكل المحارة ذات المصراعين، شكل (١١٩).



شكل (١١٩)

concolorous **وحيد اللون .**

concresent **متشابك - متصل الأطراف :** مثال ذلك ثمار بعض فطريات عيش الغراب متعددة القبعات المتراكبة (شكل ١٢٠).



شكل (١٢٠)

concrete **يتشابك بعضه ببعض** عن طريق نمو أطرافه.

تصنيفهـا إلى سبعة أقســام، وذلك على النحو التالى :

١ ـ الأمــيــروســبــورات amerosporae : كونـيديات غـير مقـسمـة، كروية الشكـل، قد تكون بيضية أو اسطوانية قصيرة.

٢ ـ الديكـتـيــوســبــورات dictyosporae : كونيديات شبكية التقسيم، بيضية الشكل إلى بيضية مستطيلة.

٣ ـ الديـديموســبــورات didymosporae : كـونيديات مـقسـمـة بحاجـز عرضى واحـد، بيضية الشكل إلى بيضية مستطيلة.

٤ ـ الهـليكـوســبــورات helicosporae : كونيديات مـقسمة أو غير مقـسمة، ذات شكل أسطوانى حلزونى.

٥ ـ الفـراجـموسـبـورات phragmosporae : كونيديات مقسمـة بحاجزين عرضيين أو عدة حواجز عرضية، ذات شكل بيضى مستطيل.

٦ ـ السكولـيكوسـبــورات scolecosporae : كونيديات وحـيدة الخلية، أو مقسمـة بحواجز عـرضيـة، ذات شكل شبـه خـيطى إلى شبـه دودى.

٧ ـ الســتـاوروســبـورات staurosporae : كونيـديات نجميـة الشكل، قطرية التفـصيص، وحيدة الخلية أو مقسمة بحواجز عرضية.

ثم صنفت الأقســام السابقـة تبـعاً لدرجـة تكوينهـا إلى كونيـديات شفـافة hyalosporae وكونيديات ملونة phaeosporae.

ومنذ عام ١٩٥٣ اهتم Hughes بكيفية نشأة ومراحل تكوين الكـونيديات، واعتـمد فى ذلك على الصفات السابقة التى استعملها ساكاردو فى تسميتها. ولقد روعيت هذه القواعد المتبعة

conferted **متقارب ـ متزاحم** .

confervoid يتكون من هيفات مفككة أو خلايا.

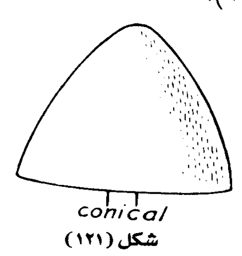
confluent **مندمج** .

congested **متزاحم** : شديدة التقارب .

conglobate **يتكور ـ يكور** : متماسك فى شكل كروى.

conglutinate **ملتصق** ببعضه البعض .

conical **مخروطى الشكل،** مثل قـبعات ثمار بعض فطريات عـيش الغراب (شكل ١٢١).



شكل (١٢١)

conidangium **جسم بكنيدى صغير** منغمد فى الجسم (الثـالوس) الأشنى، ويتميز بعدم وجود جدار صلب له.

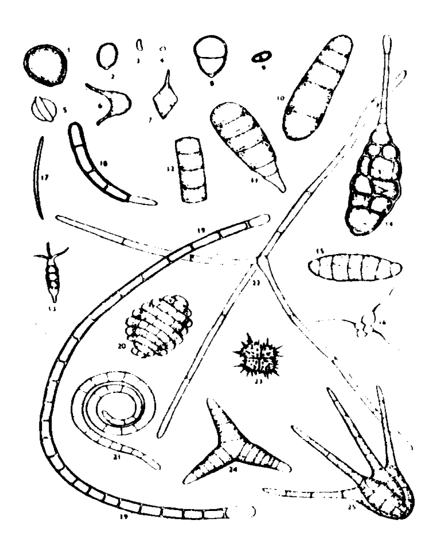
conidiangium (= pycnidium) **جسم بكنيدى** .

conidial nomenclature **تسمية الكونيديات :**

اتبع ســاكـاردو Saccardo (1899) طريقـة علمـيـة وصـفـيـة تعـتـمـد على شكل ولون كونيـديات الأطوار الناقصـة من الفطريات فى

فى تسـمـيـة الكونيـديات (جـراثيم الفطريات الناقـصـة) فى المؤتمـر الدولى الأول للصفـات والمصطلحات العلمـية المستخـدمة فى تصنيف الفطريات الناقـصـة "The First International Specialist's Workshop- Conference on Criteria and Terminology in the Classification of Fungi Imperfecti." وذلـك فـى مركز العلوم البـيئية بجامعـة كالجارى بمدينة البرتا ـ كندا.

ولقـد تناول البـــاحث الكندى B. Kendrick نتـائج هذا المؤتمر ونشـره فى كـتـاب بعنوان "Taxonomy of Fungi- imperfecti" عـــام ١٩٧١، وتضـــمن هـذا الكتـــاب الصـــفـــات والمصـطلحــات العلميـة التى يعتـمد عليـها فى تصنيف الفطريات الناقـصـة والتى تم الاتـفاق عليها خلال ذلك المؤتمر.



شكل (١٢٢) : المجاميع الجرثومية تبعاً لتقسيم ساكاردو (١٨٩٩)

(A) Amerosporae (1. celled)
1. *Acremoniella atra* (Cords) Sace.
2. *Botryis cinerea* Pers. Ex Fr.
3. *Phyllosticta violae* Desm (pycindiospore).
4. *Penicillium cyclopium* West.
5. *Hirstuella* sp.
6. *Arthrinium cuspidatum* (Cook & Harkn.) Hohnel
7. *Beltrania indica* Subram.

(B) Didymosporae (2 - celled)
8. *Arthrobotrys oligospora* Fresen.
9. *Bispora pusilla* Snce.

(C) Phragmosporae(3 (or more) - celled).
10. *Helminthosprium* sp.
11. *Cephaliophora tropica* Thaxter.
12. *Sporoschisma nurabile* Berk & Br.
13. *Pestalotia macrochaeta* (Speg.) Guba.

(D) Dictyosporae (muriform).
14. *Alternaria macrospora* Zimm.
15. *Pleospora herbarum* (Pers. ex Fr) Rabenh. (ascospore).
16. *Entomosporium thuemenii* (Cooke) Sace

سـواء من قمـتـهـا بالتبـرعم، أو من داخلهـا بطريقة مباشرة، ثم تخرج منها بعد تكوينها.

conidiogenous locus

مـوقع تكوين الكونيـدة : الموقع على الخليـة المولدة للـكونيـدة، الذى يـظهـر عليــه أو منه الكونيدة أو الكونيديات المتكونة.

conidiole

كونيدة صغيرة :

١ ـ كونيدة مـتكونة فوق كونيدة أخـرى أكبر منها فى الحجم والعمر.

٢ ـ كونيدة ثانوية كما فى الجنس *Empusa*.

conidioma (conidiomata للجمع)

جسم كـونيدى : تركيـب فطرى متـخصص مـتـعـدد الهـيـفـات يحـمل أو يحـتـوى على كـونيـديـات، مـثـال ذلك الكويمة الـكونيـدية acervulus والوعـــاء البكنيـــدى pycnidium، والوســـادة الجـرثـومـيـــة sporodochium، والضـفـــيـرة الكونيـديـــة synnema (شكل ١٢٣).

(E) Scolecosporae (filiform)
17. *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. (ascospore)
18. *Phleospora crescentum* (Barth.) Riley
19. *Lindra inflata* Wilson (ascospore)
(F) Helicosporae (spirally coiled)
20. *Helicoon elliptricum* (Peck) Morgan
21. *Helicomyces roseus* Link ex Fr.
(G) Staurosporae (star-like in form)
22. *Tetrachaetium elegans* Ing.
23. *Spegazzinia tessarthra* (Berk. & Curt.) Sacc
24. *Triposporium elegans* Corda
25. *Tetraploa aristata* Berk & Br.

conidiogensis

نشأة الكونيدة :

مراحل تكوين الكونيدة :

لقـد تطـور مـفـهـومنا عن مـــراحل تكوين الكونيـــديات فى الـفطريات الناقـــصـــة عند تصنيفهـا، منذ اقتراحات Hughes عام ١٩٥٣ الخـاصـــة بتصـنـيف الفطــــريات الـهـيفـيـة Hyphomycetes.

ويعـتـمـد حـــاليـا عند تصـنيـف الفطريات الناقــصـــة على الطرق المخـــتلـفـة لـتـكوين الكونيديات، والكيفية الـتى تنشأ بها حواملها، وطبيعة الخلايات المولدة للكونيديات.

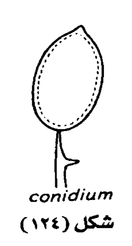
وتقـسم الكونيـديـات تبـعـا لنشـأتـهـا إلى كونيديات برعمية blastoconidia، وكونيديات (جـراثيم) ثقـبيـة porospores، وكونيـديات (جراثيـم) قارورية phialospores. وقد تنشأ الكونيديات جسديًا thallic من جزء من الخلية المولدة لهـا، مـثـــال ذلك الجراثيـم الـمفصليـة arthrospores.

conidiogenous

إنتاج الكونيديات .

conidiogenous cell

الخلية المولدة للكونيـدة (الكونيديات) : أى خلية فطرية متخصصة فى تكوين الكونيديات،



شكل (١٢٤)

منشئ الكونيدة : conidium- initial
الخليـة ـ أو جـزء منهـا ـ الذى يـتكون منهـا كونيديات الفطر.

conjugate يتحد أو يقترن بصورة مؤقتة .

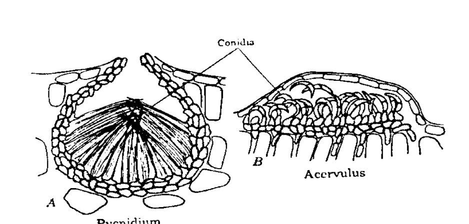
نواتان مقترنتان conjugate nuclei
(مترافقتان) فى خلية واحدة.

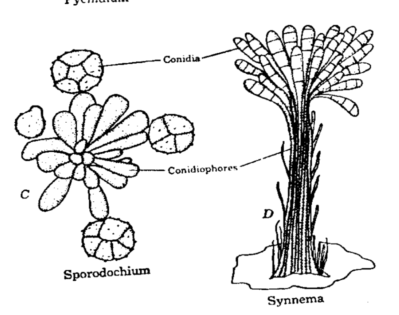
conjugate nuclear division
انقسام نـووى متـزامن : انقسـام مـتـزامن لنواتين فى زوج نووى، ينتج عنه أربعـة أنوية تنفصل عـادة بحاجز عرضى، بحـيث تنفصل كل نواتين مختلفتين فى خلية واحدة.

اقتران : conjugation
خاصة فى الجاميطات المتشابهة الشكل.

إنبوب اقتران : conjugation tube
أنبوب متكون بين خليتين مقترنتين.

عيش غراب أنوف الأشجار : conk
جسم ثمرى لأحد فطريات عيش الغراب المحللة للخشب، خاصة تلك الأنواع الثـقبية التى تنمو على جـذوع الأشـجـار على صـورة قبـعـات متعامدة على الجذوع فيـما يشبه الأنف، مثال ذلك الجنس *Phellinus* (شكل ١٢٥).





شكل (١٢٣) : أربعة أنواع من الأجسام الثمرية الكونيدية :
فى الأجناس A = *Septoria* B = *Marssanina* C = *Epicoccum* D = *Arthrobotrym.*

حامل كونيدى : conidiophore
هيفا خـصبة، بسيطة أو متـفرعة، متخـصصة فى حمل خـلايا مولدة للكونيديـات ينتج عنها كونيديات. وقد يسـتعمل هذا المصطلح للدلالة على الخلية المولدة للكونيديات.

كونيدة : conidium (conidia للجمع)
جرثـومة لاجنسـية غـير مـتحركـة، تحتـفظ بحيـويتها لفتـرة قصيرة عـادة، وتتكون عادة عند أطراف أو علـى جـانب الهـيـفـا الفطرية (شكل ١٢٤).

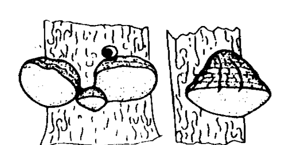
ولقد بذلت كثير من دول العالم المهتمة بالمحافظة على تنوع الحياة الطبيعية مجهودات عظيمة فى هذا الشأن، وقام المتخصصون بجمع عينات من تلك الفطريات النادرة المبعثرة فى بيئتها الطبيعية، وأدرجت الفطريات المهددة بالانقراض فى قوائم خاصة أطلق عليها اسم القوائم الحمراء Red Lists، وهى تضم أنواعاً من الفطريات الحساسة بالتلوث، منها على سبيل المثال :

١ ـ الفطريات قاطنة الخشب ـ خاصة الفطريات الرفية ـ والمهددة بالفناء نتيجة قطع أشجار الغابات الطبيعية فى شتى أنحاء العالم.

٢ ـ الفطريات النامية على الخث (البيت موس peat moss)، وفى التربة السبخة، وفى أرض الغابات خاصة مناطق المستنقعات، والتى تتعرض للفناء نظراً لتدخل الإنسان فى مثل هذه البيئات الطبيعية وقيامه بإزالة الخث واستخدامه فى النواحى الزراعية، وفى تحسين صرف الأراضى السبخة لزراعتها، وردم المستنقعات خلال التوسع الزراعى أو العمرانى.

٣ ـ الفطريات النامية على التلال الرملية، والتى يعمل الإنسان على تشجيرها خلال محاولاته لتثبيت هذه الكثبان ومنع حركتها، هذا مما يفسد البيئة الطبيعية التى تعيش فيها مثل هذه الفطريات.

٤ ـ الفطريات النامية فى المراعى، وفى الأراضى الفقيرة فى عناصرها الغذائية، نظراً لتدخل الإنسان واستعماله للمخصبات الزراعية والأسمدة والمطهرات الفطرية التى تغير من هذه البيئة الطبيعية.



شكل (١٢٥)

متحد ـ محكم الاتصال ببعضه : connate

متصل ببعضه البعض عن طريق نمو أطرافه ـ متحد أو ملتصق بإحكام منذ نشأته الأولى.

connective

رابط ـ ضام .

هيفا رابطة (ضامة) : connective hypha

هيفا فى النسيج الضام للجسم الثمرى لأحد فطريات عيش الغراب الخيشومية، عند منطقة نسيج التراما.

متضام : connivent

متجمع دون ارتباط عضوى .

المحافظة على التنوع الفطرى: conservation

يتزايد الاهتمام العالمى فى الأونة الأخيرة بحماية الأنواع نادرة الوجود من الأحياء، خاصة تلك الأنواع المعرضة للفناء والاندثار فى مختلف البيئات الطبيعية والتى تهددها عوامل التلوث المختلفة، ومن هذه الأحياء مجموعة الفطريات المشاركة لتركيب الأشنيات.

وحيث إن الأشنيات شديدة الحساسية لتلوث الهواء الجوى بالمواد السامة والعناصر الثقيلة، فإن المحافظة على نظافة البيئة التى تعيش فيها مثل هذه الكائنات الحية، والتحكم فى مستوى تلوث الهواء والعمل على تقليله بقدر الإمكان أصبح ضرورة ملحة للحفاظ على تلك الأحياء الحساسة والمهددة بالإنقراض.

Fungi (ECCF) وذلك خلال انعقاد المؤتمر الأوروبى التاسع لعلوم الفطريات The 9th Congress of European Mycologists فى مدينة أوسلو - النرويج - عام ١٩٨٥، ثم أصدرت مجلة دورية بعد ذلك بأربعة سنوات باسم «القائمة الحمراء للأشنيات كبيرة الحجم فى أوروبا» Red List of Macrolichens in the European Community، ثم مجلة «القائمة الحمراء الأوروبية للفطريات المهددة بالإنقراض European Red List of threatened Fungi» عام ١٩٩٣.

شراكة : consortium

إحدى صور التكافل بين الكائنات الحية وبعضها البعض.

constipate متزاحم مع بعضه .

حلقة منقبضة : constricting ring

تركيب فطرى متخصص، يتكون من ثلاث خلايا ذات جدر داخلية حساسة لمرور النيماتودا، حيث تنتبه خلايا الحلقة عند ملامسة النيماتودا للجدار الداخلى لإحدى هذه الخلايا، وتنتفخ بسرعة خاطفة لا تتعدى ٠,١ ثانية، قابضة على جسم الفريسة بصورة محكمة.

ويتكون وتد عدوى من خلايا الحلقة المنقبضة، يخترق جليد النيماتودا، ثم تنمو هيفات الفطر داخل جسمها محللة أحشاءها الداخلية. مثال ذلك الفطر *Dactylaria brochopaga* (شكل ١٢٦).

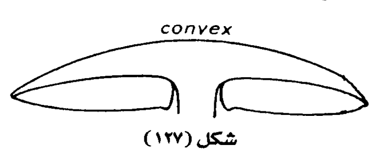
٥ - الفطريات النامية حول جذور الأشجار، خاصة التى تعرف باسم الجذور الفطرية (الميكوريزا mycorrhizae)، والتى يزداد نشاطها فى التربة الفقيرة فى عناصرها الغذائية، بينما يقل نشاطها عند تلوث التربة بالأمطار الحمضية والمواد السامة.

ولقد أظهرت الدراسات البيئية الحديثة المهتمة بالمحافظة على الأنواع الفطرية النادرة فى بيئتها الطبيعية أن الأشنيات مهددة بالانقراض، نظراً لزيادة معدل تلوث الهواء الجوى، وإزالة الغابات الطبيعية، وتدخل الإنسان فى البيئة الطبيعية باستخدامه للمطهرات الفطرية بصورة مسرفة ومبالغ فيها.

ومن ناحية أخرى، يهتم الكثيرون بجمع الأشنيات من مصادرها الطبيعية لاستخدامها فى النواحى الاقتصادية، مثل التغذية وصناعة بعض العقاقير الطبية، وكذلك فى أعمال الديكور. ولقد أدى الإسراف فى جمع الأشنيات إلى ندرتها، نظراً لبطء نموها. ويختلف الأمر عند جمع ثمار عيش الغراب البرية من مواطن انتشارها وذلك لأن ميسليوم هذه الفطريات قاطن للتربة وهو سريع النمو ويعطى ثماره سنوياً، ولا يؤدى جمع هذه الثمار إلى فقد النموات الفطرية.

وانعكس ذلك الاهتمام العالمى للمحافظة على التنوع الحيوى فى البيئات الطبيعية وحماية الأحياء المهددة بالانقراض على التعاون الدولى فى هذا المجال، حيث تأسست الجمعية الأوروبية لحماية الفطريات من الانقراض The European Council for Conservation of

عند بدء تكوينها، ثم تصبح مسطحة مع تقدمها فى العمر (شكل ١٢٧).



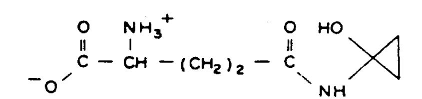
شكل (١٢٧)

كوبرين (شكل ١٢٨) : **coprine**

توكسين يوجد فى الجسم الثمرى لفطر عيش الغراب ذى القبعة الحبرية المألوف *Coprinus atramentarium* وفطر عيش غراب فوليوتا ذو اللحية الشعثاء *Pholiota squamosa*.

وتظهر أعراض التسمم بمثل الفطريات السابقة إذا تناول الإنسان ثمارها وشرب معها مشروباً كحولياً، حيث يشعر بوجود طعم معدنى، يصاحبه إحمرار الوجه والرقبة، وآلام الصدر مع الشعور بدّوار، ثم يصاحب ذلك قئ وإسهال يستمر نحو ساعتين.

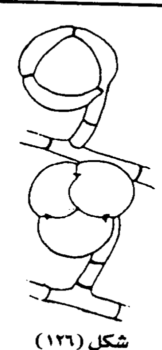
وتعود هذه الأعراض مرة أخرى إذا تناول الإنسان أى مشروب كحولى خلال الثمانى والأربعين ساعة التالية للتغذية على ثمار فطريات عيش الغراب السابقة.



شكل (١٢٨) : سم الكوبرين Coprine.

كوبروجين : **coprogen**

عامل نمو متخصص، عبارة عن مركب عضوى حديدى، يتم تخليقه فى الروث بواسطة بعض الأحياء الدقيقة (شكل ١٢٩).



شكل (١٢٦)

ملوث (غير نقى) : **contaminated**

يحمل أو يختلط به فطر ممرض أو ضار أو غير مرغوب، مثال ذلك وجود جراثيم أو أى تراكيب فطرية أخرى ملوثة للتقاوى، أو نمو كائنات حية دقيقة غير مرغوبة على بيئة غذائية فى المعمل، أو على غذاء للإنسان أو علف للحيوان أو الطيور، أو نحو ذلك.

نسيج فطرى : **context**

١ ـ نسيج ليفى يكوّن جسم قبعة ثمرة أحد فطريات عيش الغراب.

٢ ـ كتلة هيفية تتكون بين السطح العلوى والمنطقة تحت الطبقة الخصيبة (نسيج التراما) فى الجسم الثمرى لفطريات عيش الغراب ذات الطبقة الخصيبة.

contiguous متماس ـ متلامس ـ متجاور .

محدب : **convex**

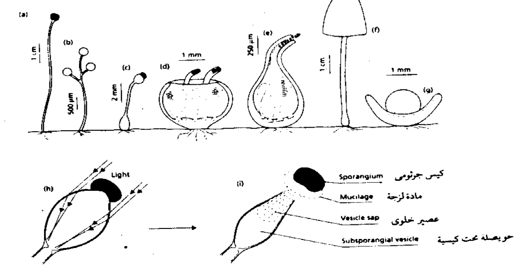
ثمرة عيش غراب ذات قبعة كاملة الاستدارة، مستدقة الحواف وسميكة عند المركز.

محدب / مسطح : **convexo- plane**

قبعة لثمرة عيش غراب تكون محدبة الشكل

الضوئى، وعلى قذف جراثيمها أو أكياسها الجرثومية بقوة تجاه مصدر الضوء.

فعلى سبيل المثال تنحنى الحوامل الإسبورانجية للجنس *Pilobolus* تجاه مصدر الضوء وتقذف أكياسها الجرثومية بقوة لمسافة بعيدة، وكذلك تنحنى قمم الأكياس الأسكية للجنس *Ascobolus* ناحية الضوء وتطلق جراثيمها الأسكية متتابعة بقوة.



شكل (١٣٠) : رسم تخطيطى لبعض فطريات الروث.

a = الفطر الزيجى *Pilaira anomala*، حيث يستطيل الحامل الجرثومى (الإسبورانجى) إلى عدة سنتيمترات عند نضجه، ثم ينطلق الكيس الجرثومى بقوة ملتصقاً بما يحيط به من نباتات عشبية.

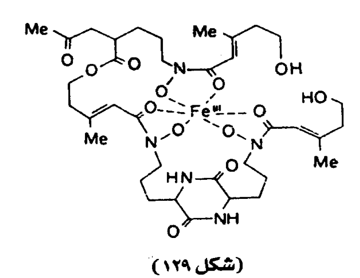
b = الفطر الزيجى *Mucor racemosus*.

c = فطر قاذف القبعة (زيجى) من الجنس *Pilobolus* الذى يعرف باسم البندقية الفطرية the fungus shotgun.

d = الفطر الأسكى .Ascobolus spp الذى تبرز قمم أكياسه الأسكية من فوهة الجسم الثمرى الأسكى الدورقى، وتنحنى ناحية الضوء، ثم تقذف جراثيمها الأسكية مندفعة متتالية مرة واحدة.

e = الفطر الأسكى .Sordaria spp، الذى ينحنى عنق جسمه الثمرى الأسكى الدورقى ناحية الضوء، وتستطيل الأكياس الأسكية الناضجة حتى تصل إلى فوهة الجسم الثمرى، ثم تقذف جراثيمها الأسكية متتالية دفعة واحدة.

ويعمل هذا المركب على تشجيع نمو هيفات الفطر *Coprinus*، كما يساعد على تكوين تراكيبه التكاثرية، ويلزم هذا العامل أيضاً لتشجيع نمو الفطر *Pilobolus* على الروث.



(شكل ١٢٩)

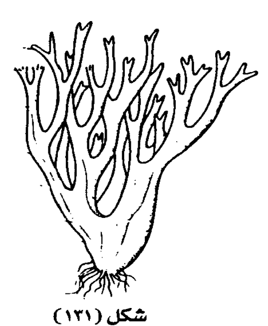
Coprophilous fungi

الفطريات المحبة للروث : هى تلك الفطريات المتخصصة فى النمو على الروث، والتى تعرف باسم fumicolous fungi، مثل معظم الأجناس التابعة لرتبة Acrasiales، وبعض الأجناس التابعة للرتب Mucorales و Pezizales وHelotiales وSphaeriales و Sordariales (خاصة تلك الأجناس التابعة للعائلتين Chaetomiaceae و Sordariaceae)، بالإضافة إلى بعض الفطريات اللزجة Myxomycetes.

وهناك بعض الفطريات البازيدية والناقصة التى تنمو على الروث، ومن أهم الفطريات البازيدية التابعة لفطريات عيش الغراب النامية على الروث بعض الأجناس التابعة للعائلة Coprinaceae.

وتتميز الحوامل الجرثومية لعديد من فطريات الروث بقدرتها الفائقة على الإنتحاء

ذات ألوان زاهية تتراوح بين الأصفر والبرتقالى والبنفسجى. معظم الفطريات المرجانية مترممة، ويمكنها تحليل اللجنين، وذات جراثيم شفافة، ومن أهمها فطر عيش غراب المرجان *Ramaria formosa* وفطر *Clavaria vermicularis*.



شكل (١٣١)

مرجانى الشكل : coralloid

شديد التفرع بحيث يأخذ الشكل المرجانى، كما هو الحال فى الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب المرجانية من الجنس *Clavaria*.

جلدى القوام - coriaceous

ذو نسيج جلدى.

قرنى القوام - corneous

ذو نسيج قرنى.

ذو شكل قرنى - corniform

يشبه شكل القرن (شكل ١٣٢).

g = الفطر البازيدى *Sphaerobolus* spp.، الذى يقذف كتلة الجراثيم كبيرة الحجم (اللب الخصيب) نتيجة تمزق الجراب الثمرى عند قمته، وانقلاب الطبقة الخارجية أسفل اللب الخصيب فجاة، قاذفة الكتلة الجرثومية فى الهواء لمسافة بعيدة فى انفجار قوى له صوت مسموع، لذا يعرف هذا الفطر باسم المدفعية الفطرية the fungus artillery.

i و h = فطر قاذف القبعة من الجنس *Pilobolus* يوضح كيفية فعل الحويصلة تحت الكيسية كعدسة لامة مجمعة للضوء، وانتحاء الحامل ضوئياً، ثم قذف الكيس الجرثومى (الإسبورانجى) بقوة تجاه مصدر الضوء.

تزاوج جنسى - copulation

اندماج الوحدات الجنسية - اقتران. وينقسم إلى :

- gametangial copulation: اندماج جاميطى.
- heterogamic copulation: اندماج جاميطتين مختلفتان فى الشكل والحجم.
- isogamic copulation: اندماج جاميطتين متشابهتين فى الشكل والحجم.
- planogamic copulation: اندماج جاميطتين متحركتين، ينتج عن اندماجهما معاً إنتاج زيجوت متحرك planozygote.

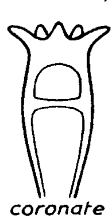
فطريات مرجانية : coral fungi

فطريات بازيدية تابعة لرتبة فطريات عيش غراب الأفيلوفورات Aphyllophorales، عائلة Clavariaceae، تتميز بتكوين أجسام ثمرية كبيرة الحجم ذات الشكل الصولجانى، أو المتفرعة تفرعاً شجيريًا يشبه فى شكله الشعب المرجانية (شكل ١٣١).

تحمل هذه الأجسام الثمرية طبقة خصبة ملساء أو مجعدة على سطحها الخارجى، وهى

شكل (١٣٢)

تاجى ـ اكليلى (شكل ١٣٣) **coronate**



شكل (١٣٣)

نوع مرتبط : **correlated species**
نـوع من فطـريـات الأصـداء من رتبـة Uredinales، يشـتق من نوع أبوى طـويل الدورة ذى عائلين، بحيث يصبح قصير الدورة على عائل واحد منهما.

قشرة : **cortex**
طبقة خارجية قد تكون رقيقة أو سميكة.
● قشـرة سطحـية epicortex : طبقـة رقيـقة تتكون من مـواد سكرية معـقدة تعلو القـشرة الخلوية الخـارجيـة فى بعض الفطريات التابعة للعائلة Parmeliaceae، وقد تتخلل هذه القشرة السطحية ثقوب موزعة بصورة منتظمة.

يعيش على لحاء الأشجار . **corticolous**

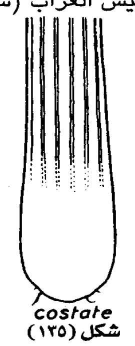
corticole كائن حى يعـيش على لحاء الأشجار.

ستارة : **cortina**
جـزء من القـناع الداخلى فى فطريـات عـيش الغراب الخيشومية، يتدلى من حافة القبعة بعد تمزق هذا القناع فـيـما يشـبـه السـتـارة، وهو نسيج رقـيق يشبه نسـيج العنكبوت، حاجـباً الخياشيم الناضجة جزئيًا. (شكل ١٣٤).

شكل (١٣٤)

عنقودى التكوين : **corymbose**
متجمع فى شكل عنقودى.

مضلع : **costate**
ذو عروق أو أضـلاع، كمـا فى سيـقان ثـمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ١٣٥).



شكل (١٣٥)

كاسى الشكل . **cotyliform**

مسنن : **crenate**
ذو أسنان على حافته (شكل ١٣٦).

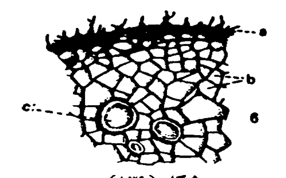
cruciate تكوين حواجز عرضية فى شكل صليبى (متعارض أو متعاكس).

cruciform **صليبى الشكل :** ذو شكل يشبه الصليب.

crust **قشرة خارجية صلبة :** مصطلح شائع الاستخدام لوصف طبقة خارجية صلبة لجسم ثمرى.

crustaceous **قشرى :** يشبه القشرة فى نموه، مثال ذلك بعض الأشنيات.

crustose thallus **جسد (ثالوس) أشنى قشرى:** مثال ذلك الأشن *Rhizocarpon geographicum* (شكل ١٣٩).



شكل (١٣٩)

a = **جسم أشنى أولى** prothallus
b = **فتحات هوائية** aeroles
c = **جسم ثمرى أسكى** ascoma

crypta نمو ثمار بعض فطريات عيش الغراب الخيشومية حول جذوع الأشجار – خاصة الأنواع دائمة الخضرة فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية – فى أقواس أو حلقات، تشابه حلقات الجان fairy rings.

cryptococcosis **مرض الكريبتوكوكسيا :** مرض يصيب الإنسان والحيوان، يتسبب عن فطر الخميرة *Cryptococcus neoformans*

crenate

شكل (١٣٦)

crenulate **ذو أسنان دقيقة** (شكل ١٣٧).

crenulate

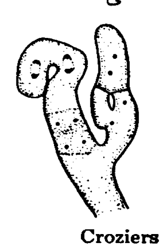
شكل (١٣٧)

creosote fungus **فطر الكريوسوت :** يعتبر الكريوسوت سائلاً زيتيًا يتم تحضيره عن طريق تقطير القطران، حيث يستخدم هذا السائل فى صيانة الخشب من التحلل بفعل الفطريات المحللة له، وكذلك فى علاج السعال.

وعلى الرغم من معاملة الأخشاب المصنعة والمنتجات الخشبية بزيت الكريوسوت، إلا أنها تكون عرضة لمهاجمة بعض الفطريات المحللة، مثال ذلك فطر الكريوسوت *Amorphotheca resinae* وهو فطر أسكى، طوره الناقص هو الفطر *Hormoconis resinae*.

cribose (= cribriform) **مثقب :** ذو ثقوب واسعة – يشبه الغربال.

crozier **خطافى الشكل :** الشكل الخطافى للهيفا الأسكية قبل تكوينها للكيس الأسكى، وتعرف أيضاً باسم الصولجان الأسكى ascus crook.



Croziers **شكل (١٣٨)**

• pure culture : مزرعة نقية، ينمو فيها نوع واحد من الأحياء.

Culture collection and maintenance

جمع المزارع الفطرية وحفظها : تلجأ كثير من الهيئات العلمية المتخصصة إلى جمع المزارع الفطرية ذات الأهمية الزراعية أو الصناعية، وحفظها بصورة نقية وبطريقة سليمة فيما يسمى بالبنوك الفطرية، بحيث تظل هذه الفطريات لفترات طويلة محتفظة بحيويتها وصفاتها.

ومن أهم الهيئات الهامة فى هذا المجال :

1- American Type Culture Collection, Washington, USA.
2- Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Netherlands.

وتهتم هيئات أخرى بجمع فطريات الخمائر، مثل :

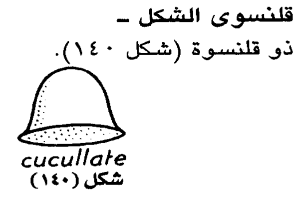
1. Laboratium voor Microbiologie, Delft, Netherland.
2. Institute for Fermentation, Osaka. Japan.
3. Commonwealth Mycological Institute, Kew, UK.
4. Food Research Institute, Norwich, Nord folk.

ويتم حفظ المزارع الفطرية بصورة نقية وبحالة جيدة تسمح بإعادة استخدامها مرات عديدة كلما لزم الأمر. وحيث إنه يتم استخدام سلالات نقية pure strains من أنواع الفطريات ذات الأهمية الاقتصادية، لذا يجب اتباع الدقة عند تجديد مثل هذه المزارع.

(طوره الكامل بازيدى هو الفطر *Filobasidiella neoformans*).

تحدث العدوى عن طريق الجهاز التنفسى، وينتقل الفطر الممرض مع الدم إلى أجزاء الجسم المختلفة مسبباً التهاب الغشاء السحائى، وتقرحات جلدية تودى أحياناً إلى الوفاة.

cucullate **قلنسوى الشكل** ـ ذو قلنسوة (شكل ١٤٠).



شكل (١٤٠)

culmicolous يعيش على سيقان النباتات، خاصة العشبيات.

culmomarasmin : **كولموماراسمين**
توكسين يفرزه الفطر *Fusarium culmorum* يسبب الذبول فى العوائل النباتية التى يصيبها.

culture : **مزرعة**
نمو أحد الكائنات الحية، أو مجموعة منها بغرض إجراء تجارب عليها، مثال ذلك تنمية بعض الأحياء الدقيقة ـ كالفطريات ـ فى المعمل على بيئات غذائية خاصة. كما يستعمل هذا المصطلح عند إنماء بعض الفطريات بصورة اقتصادية مثال ذلك زراعة فطريات عيش الغراب.

وهناك أنواع مختلفة من المزارع التى تنمى عليها مثل هذه الأحياء، منها :

• enrichment culture : مزرعة تشجع نمو الكائن الحى.

الغــراب، أو فى الخــلايا العــقــيــمــة cystidia الموجـودة بين خيـاشيم بعض فطريات عـيش الغراب الخيشومية.

cutis (= cuticle) **أدمة :**
الطبـقـة الخارجـيـة التى تتكون من هيـفـات مضغوطة متـوازية مع السطح، كما هو الحال فى ثمار بـعض فطريات عيش الغـراب. وعادة مايطلق على الأدمـة العليا epicutis، والسفلى subcutis.

cyanescent **يزرق :**
يتحول لونه إلى اللون الأزرق أو المائل للزرقة، كمـا فى سيقـان ثمار فطر عـيش الغراب ذى السـيقان الـزرقاء *Psilocybe mexicana* التى تتحول إلى هذا اللون عند الضغط عليها.

cyanophilous **أى تركيب فطرى**
يمتص الصبـغة الزرقاء المستعملة فى تجهـيز الفطر لفحصه بالمجهـر الضوئى - مثل صبغة أزرق القطن cotton blue، أو الجـينتـيـان البنفسجى gentian violet - ويتلون بها، كما هو الحال فى الـهيفـات الفطرية، وبعض أنواع الجراثيم الشفافة عديمة اللون.

cyanophycophilous **فطر متعايش**
مع طحلب أخضر مزرق فى تركيب الأشن.

cyathiform **تركيب فطرى طبقى**
أو فنجـانى الشكل، ذو فـوهـة قطرها أقل من قطر قـاعـدته، وفى بعض الحـالات يكون هذا التركيب معنقاً.

cycloheximide (= actidione)
سيـكلوهكسيـميـد (= اكتيـديون) : مضـاد حيوى تفرزه بكتيريا *Streptomyces griseus*، ذو تأثير قـاتل للبكتيريا والفطريات، يستـعمل

ويجب إطالـة مـدة حــفظ المزارع الفـطرية، بحيث تكون الفترات اللازمة لإعادة إنماء الفطر متـبـاعـدة قدر الإمـكان، ويتم ذلك عن طريق التخزين المبرد، أو التخزين تحت سطح الزيت، أو وقف التـمــثـيل الغـذائى للفـطر بواسطة التجفيد أو التجـميد. وهناك طرق أخرى لحفظ المزارع الفطرية، مـثل مزارع التـربة، ومزارع السليكاجيل، والحفظ فى الماء.

cumulate **يتكدس - يتراكم .**

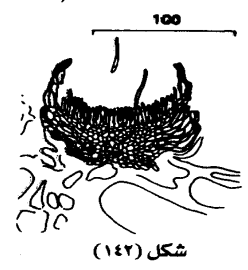
cuneate **وتدى الشكل .**

cuneiform **ذو شكل وتدى أو مسمارى.** (شكل ١٤١).

شكل (١٤١)

cup fungus **فطر فنجانى :**
جسم ثمـرى لأحد الفطريات الأسكية، خـاصة تلك التابعة لرتبة Helotiales أو **Pezizales**.

cupulate ذو شكل طبقى أو فنجانى ،
كـما هو الحـال فى الجـسم الكونيـدى للفطر *Oncosporella punctiformis* (شكل ١٤٢).



شكل (١٤٢)

cuspidate **مستدق الطرف :**
كـما فى قـبـعات بعض ثمـار فطريات عـيش

أسطوانى الشكل، شكل (١٤٥). **cylindrical**

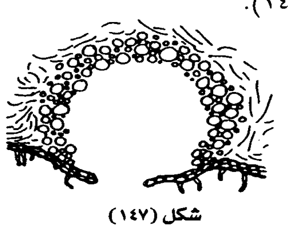
شكل (١٤٥)

ذو شكل قاربى (شكل ١٤٦). **cymbiform**

شكل (١٤٦)

سيفيللا : cyphella (cyphellae للجمع)

فتحة فى القشرة السفلى - ونادراً العليا - فى جسم الأشن، تكون عادة مستديرة الشكل أو بيضاوية. وعند عمل قطاع فى جسم الأشن يشاهد تحت هذه الفوهة غرفة خالية من التراكيب الخلوية، ذات شكل طبقى أو فنجانى. وتحاط غرفة السيفيللا بطبقة من الخلايا المفككة تتكون من الطبقة الوسطى للأشن، مثال ذلك الأشن من الجنس *Sticta* (شكل ١٤٧).



شكل (١٤٧)

حوصلة : cyst

كيس يحتوى على تراكيب ساكنة - مثل الجراثيم -، يشبه فى شكله الكيس الجرثومى (الاسبورانجى) sporangium.

خلية عقيمة : cystidiole

خلية بسيطة التركيب، من خلايا الطبقة

فى مقاومة الفطريات المرضة للإنسان (شكل ١٤٣).

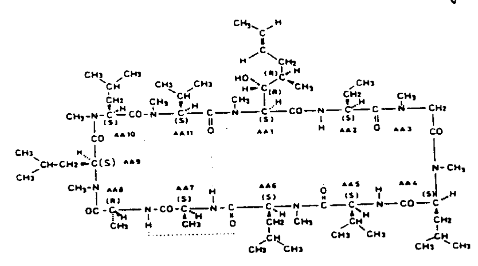
Cycloheximide

شكل (١٤٣)

cyclosporin (e) (= Cyclosporin A = Sandimmum) : سيكلوسبورين

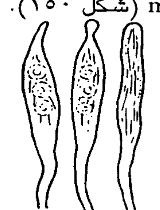
ببتيد معقد حلقى الشكل ring- shaped poly-peptide، يفرزه الفطر *Tolypocladium inflatum*. سجل هذا المركب لأول مرة بواسطة Dreyfuss وزملائه عام ١٩٧٦.

ويتميز السيكلوسبورين بقدرته على تثبيط المناعة الطبيعية فى الإنسان، خاصة تأثيره على خلايا T، لذلك يستخدم هذا المركب منذ عام ١٩٨٣ فى عمليات نقل الأعضاء البشرية بصفة عامة، خاصة عمليات نقل الكلى والقلب والكبد والبنكرياس، وزراعة نخاع العظام، نظراً لخفضه معدل رفض الجسم للعضو الجديد، معطياً فرصة نادرة لاستمرار حياة المرضى الذين يعانون تلف بعض الأعضاء المهمة.



شكل (١٤٤) : تركيب السيكلوسبورين

وفى بعض الحالات تنشأ الأكياس العقيمة متعمقة فى نسيج التراما، كما فى فطريات عيش الغراب من الجنس *Lactarius* والجنس *Rassula*، حيث تظهر بحجم كبير جداً، لذا تعرف باسم الأكياس العقيمة العملاقة macrocystidia (شكل ١٥٠).

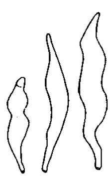

macrocystidia
شكل (١٥٠)

وقد تتكون الأكياس العقيمة على هيفات فطرية نامية، بحيث يصعب التفرقة بينها وبين هذه الهيفات، لذا تعرف باسم الأكياس العقيمة الهيفية hyphocystidia.

٢ ـ الموقع : قد توجد الأكياس العقيمة على سطح قبعات بعض فطريات عيش الغراب، لذا تعرف باسم الأكياس العقيمة السطحية (الجلدية) pileo (dermato) cystidia، أو قد تتكون على حواف الصفيحة الخيشومية، لذا تعرف باسم cheilocystidia، أو تتكون على جانب الصفيحة الخيشومية، فتعرف باسم pleurocystidia، أو تتكون داخل الصفيحة الخيشومية، فتعرف باسم endocystidia. وفى حالات أخرى، قد تتكون هذه الأكياس العقيمة على ساق ثمار بعض فطريات عيش الغراب، وتعرف باسم caulocystidia.

٣ ـ الشكل : قد تكون الأكياس العقيمة ملساء، رقيقة الجدار فتعرف باسم leptocystidia

الخصيبة فى فطريات عيش الغراب الخيشومية، لها نفس قطر خلايا الحوامل البازيدية، إلا أنها تظل عقيمة ولاتحمل جراثيم بازيدية، حيث تبدو متضخمة فى حجمها على سطح الطبقة الخصيبة (شكل ١٤٨).


شكل (١٤٨)

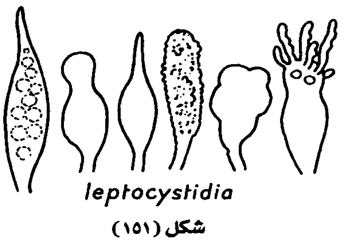
كيس عقيم : cystidium (cystidia للجمع)
خلية عقيمة ذات شكل مميز، توجد على أى سطح من الجسم الثمرى لفطريات عيش الغراب الخيشومية، خاصة منطقة الطبقة الخصيبة (شكل ١٤٩).


شكل (١٤٩)

وتصنف الأكياس العقيمة تبعاً لما يلى :

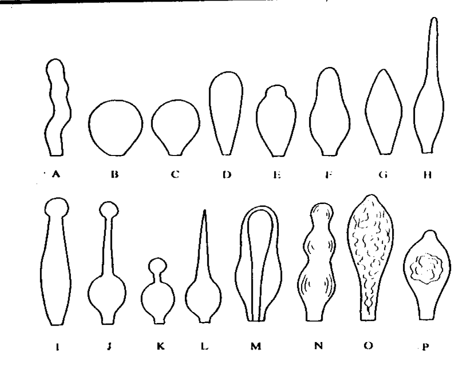
١ ـ النشأة : إذا نشأ الكيس العقيم من نسيج التراما (الطبقة الخصيبة) عرف باسم hymenial (tramal) cystidium، وإذا نشأ من أطراف الهيفات الهيكلية، عرف باسم skeleto-cystidium.

(شكل ١٥١)، أو تكون سميكة الجدار فتسمى lamprocystidia، أو ذات شكل وتدى وجدار داكن اللون فتسمى setiform lamprocystid-ia، أو تكون متفرعة تفرعاً شعاعيًا فتعرف باسم asteroseta cystidia. وفى حالات أخرى يكون شكل الأكياس العقيمة متغايراً، لذا تسمى microsclerid cystidia.



شكل (١٥١)

وفى بعض الحالات تكون الأكياس العقيمة ذات شكل أسطوانى أو مخروطى، سميكة الجدار خاصة عند القاعدة، ويقل فى السمك عند القمة، عديمة اللون، وتعرف هذه الأكياس العقيمة باسم lyocystidia، وقد تكون هذه الأكياس مخرزة، ذات قمة كروية الشكل فتعرف حينئذ باسم schizocystidia، كما فى فطريات عيش الغراب التابعة للعائلتين Hericiaceae وCorticiaceae.



شكل (١٥٢) : أنواع الأكياس العقيمة :

A : هيفى hyphoid (الجنس *Collybia*)
b : كروى globose (الجنس *Agaricus*)
c : كمثرى pyriform (الجنس *Agaricus*)
D : صولجانى clavate (الجنس *Inocybe*)
E : حويصلى utriform (الجنس *Psathyrella*)
F : قارورى lageniform (الجنس *Pholiota*)
G : مغزلى fusoid (الجنس *Psathyrella*)
H : رمحى lanceolate (الجنس *Hypholoma*)
I : هامى capitate (الجنس *Hypholoma*)
J : مزمارى tibiiform (الجنس *Galerina*)
K : قارورى ذو سدادة lecythiform (الجنس *Conocybe*)
L : شوكى urticoid (الجنس *Naucoria*)
M : سميك الجدار metuloid (الجنس *Lentinus*)
N : غير منتظم gloeocystidium (الجنس *Gloeocysti-diellum*)
O : عملاق macrocystidium (الجنس *Russula*)
P : ملون chrysocystidium (الجنس *Stropharia*)

٤ ـ المحتويات : قد تكون الأكياس العقيمة رقيقة الجدر وغير منتظمة الشكل، ذات محتويات شفافة أو صفراء اللون، وتعرف باسم gloeocystidia، أما إذا كانت المحتويات ملونة عرفت باسم chrysocystidia.

وفى حالات أخرى تحتوى الأكياس العقيمة على نقط زيتية، لذا تعرف باسم oleocystidia.

بثرة حويصلية : **cystosorus**
مجموعة من الحويصلات - أو الجراثيم الساكنة - المتجمعة مع بعضها فى تركيب فطرى واحد. ويميز هذا التركيب الفطريات التابعة لرتبة الكيتريديالات Chytridiales.

جرثومة متحوصلة : **cystospore**
جرثومة زيجية متحوصلة فى الفطريات الكيتريدية.

cytochlasins سلسلة من العمليات الحيوية التى تقوم بها بعض الفطريات خلال تمثيلها الغذائى، تعمل على تثبيط فاعلية السيتوكينينات، مما ينتج عنه خلايا متعددة الأنوية، كما فى الفطريات من الأجناس *Helminthosporium* و *Phoma* و *Matarhi-zium* و *Zygosporangium*.

D

dactyloid أصبعى الشكل .

damping- off موت البادرات :

مــرض يؤدى إلى مــوت بادرات الـنبــاتات وتعفنها فى التربة، فـإذا أصيبت هذه البادرات صـغـيرة العـمر فى المراحل الأولى مــن إنبات التـقــاوى بأحد الفطــريات المرضــة، فـشلت فى اســتكمــال نموهــا ومــاتت قـبل ظهـورها فـوق سطح التـربــة، عــرف هذا المرض باسم pre- emergence damping- off، أما إذا ماتت هذه البادرات بعد ظهـورها فوق سطح التربة، عرف المرض باسم post- emergence damping- off.

وتتـسبب مـثل هذه الأمـراض عن أنواع من الأجــــــنــــــاس *Fusarium*، و*Pythium* و*Phytophthora* و*Rhizoctonia* وغـيـرها من فطريات التربة المرضــة للنبات، والتى تعرف باسم فطريات مـوت البادرات. ويتـبع تعقـيم التربة كأسلوب شائع للمكافحة.

death cap قبعة الموت :

فطر عيش غراب القبعة الميتة *Amanita phalloides*، أكـثر فطريـات عيش الغـراب سـميـة (شكل ١٥٣).



شكل (١٥٣)

decay عفن : تحلل المواد النباتية أو الحيوانية المعقـدة بفعل الفطريات ـ وغيرها من الكائنات الحية الدقيـقة الأخرى ـ إلى مواد أقل تعـقيداً، ســواء تحت الظروف الهـوائية أو اللاهوائية.

deciduous متساقط ـ سريع الزوال :

إنفـصــال الجـراثيم وغـيـرها من التـراكـيب الفطرية الأخرى بعد تمام نضجها، عن الهيفات أو الحوامل المكونة لها.

declinate ملتو ـ مائل ـ منحن ـ منحرف.

declivate منحدر .

decolourate عديم اللون .

decomposition تحليل :

يقـصد به تحليـل المواد العضـوية ذات الأصل النباتى أو الحيوانى من خلال النشاط الحيوى للأحياء الدقيقـة، كما تعتبر العمليات الـطبيعية الخاصة بالتفتيت نوعاً من التحليل.

منحنية لأسفل : decurved
كما فى حواف قبعات بعض فطريات عيش الغراب، مثل فطر عيش الغراب المحارى من الجنس *Pleurotus* (شكل ١٥٥).



الشكل (١٥٥)

كرات الآيل : deer balls
اسم دارج لنوع من ثمار الفطريات كبيرة الحجم، مثل الكرات النافخة من الجنس *Lycoperdon*، وثمار الكمأة الصلبة.

حليمة متفتحة : dehiscence papilla
بروز صغير كروى الشكل، يوجد على سطح الكيس الجرثومى المحتوى على الجراثيم السابحة، أو الكيس الجاميطى فى الفطريات التابعة للعائلة Blastocladiaceae، والذى يتحول بعد ذلك إلى ثقب تحرر.

متفتح : dehiscent (= dehiscing)
انفتاح الجسم الثمرى عند نضجه بواسطة ثقوب، أو عن طريق تفتته إلى أجزاء صغيرة، كما هو الحال فى الأجسام الثمرية والأكياس الأسكية لبعض الفطريات الأسكية.

مائع : deliquescent
يتحول إلى السيولة عند نضجه، كما فى خياشيم بعض فطريات عيش الغراب، مثل فطر عيش الغراب ذى القبعة الحبرية *Coprinus comatus*.

مثلث الشكل . deltoid

وينتج عن التحليل الحيوى بفعل الفطريات طاقة، ومواد غير عضوية، وعناصر غير عضوية، ومركبات عضوية بسيطة مثل ثانى أكسيد الكربون أو الكحول، حيث تنتج تلك المركبات من خلال التنفس الهوائى واللاهوائى (التخمر) على الترتيب.

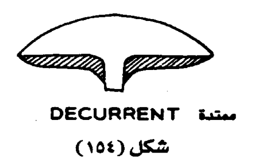
وينساب من تحلل المواد العضوية المعقدة عناصر غذائية معدنية، حيث تعرف هذه العملية باسم المعدنة الغذائية nutrient mineralization.

وعندما تقوم الفطريات بتحليل المادة العضوية - مثل الخشب أو القش - تكون نسبة الكربون إلى العناصر الغذائية غير العضوية (خاصة النتروجين والفوسفور) عالية، وفى مرحلة المعدنة الغذائية يزداد تحرر العناصر الغذائية غير العضوية وتقل نسبة الكربون إلى تلك العناصر الغذائية.

بدون قشرة . decorticate

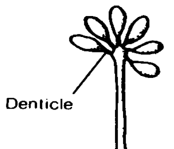
منبطح : decumbent
ينمو متمدداً على سطح الأرض، أو على المادة أو البيئة الغذائية التى ينمو عليها، مع ميل نمو أطرافه إلى أعلى.

ممتد على الساق : decurrent
ظهور خياشيم بعض فطريات عيش الغراب ممتدة على الساق (شكل ١٥٤).



شكل (١٥٤)

denticle **بروز يشبه شكل السن الصغير،** خاصة عندما تتكون عليه جرثومة (شكل ١٥٨).



شكل (١٥٨)

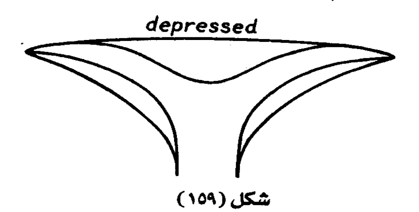
denticulate **مسنن تسنيناً دقيقاً .**

denuded **عار : غير مغطى ،** أو مغطى بحراشيف سائبة.

dependent **متدل .**

deplanate **مسطح .**

depressed **مقعر السطح،** كما فى قبعات بعض ثمار عيش الغراب (شكل ١٥٩).



شكل (١٥٩)

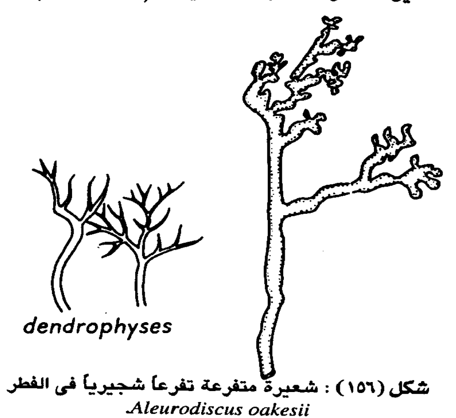
derm (= dermium) **جليد :** الطبقة الخارجية من ثمرة عيش الغراب، والتى تتكون من هيفات فطرية متعامدة على السطح الخارجى (القشرة).

وتتميز هذه الطبقة الخارجية إلى ثلاث طبقات:

dematiaceous **ملون بألوان فاتحة أو داكنة،** كما فى جراثيم وهيفات بعض الفطريات، وغيرها من التراكيب الفطرية الأخرى.

dendritic **شجيرى :** متفرع بطريقة غير منتظمة.

dendrophysis (dendrophyses للجمع) شعيرة متفرعة تفرعاً شجيرياً (شكل ١٥٦).



شكل (١٥٦) : شعيرة متفرعة تفرعاً شجيرياً فى الفطر *Aleurodiscus oakesii*

dendrochin **دندروكين :** مضاد حيوى مضاد للفطريات، يفرزه الفطر *Dendrodochium toxicum*، وهو ذو تأثير سام على حيوانات المزرعة.

dentate **مسنن - ذو أسنان** (شكل ١٥٧).

شكل (١٥٧)

١ ـ الطبقة الأولى hymenidium : تتكون من طبقة الخلايا المفردة أو أطراف الهيفات.
٢ ـ الطبقة الثانية palisoderm : تتكون من عديد من طبقات الخلايا أو أطراف الهيفات.
٣ ـ الطبقة الثالثة trichoderm : تتكون من وحدات فطرية تشبه الشعر، تبرز من السطح.

مرض فطرى جلدى : dermatomycosis

إصابة فطرية لجلد الإنسان أو الحيوان بفعل بعض الفطريات المرضة.

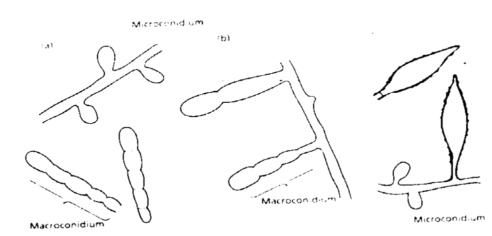
الفطر الجلدى : dermatophyte

فطر طفيلى يصيب الجلد، يتطفل على الأنسجة الكيراتينية مثل الشعر والجلد والأظافر، سواء فى الإنسان أو الحيوان، مسبباً أمراضاً جلدية تعرف باسم dermatophytosis (للجمع dermatophytoses)، مثل مرض القوباء الحلقية ringworm، ومرض التينيا tinea.

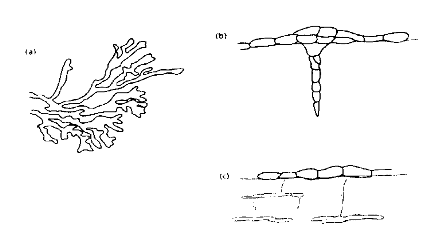
وتعرف ـ عادة ـ هذه الفطريات الممرضة باسم الفطريات الجلدية، على الرغم من أنها تتبع الفطريات الهيفية ذات الأطوار الأسكية الكاملة التى تتبع العائلة Gymnoascaceae رتبة Eurotiales.

ويعتبر مرض القوباء الحلقية عالمى الانتشار، وهو يتسبب عن فطريات ضعيفة التطفل، تنتشر بوفرة فى التربة والمواد العضوية الأخرى المحتوية على الكيراتين Keratin مثل عشوش الطيور.

ومن أهم هذه الفطريات بعض الأنواع التابعة للأجناس *Epidermatophyton*، *Microsporum*، و*Trichophyton*، وجميعها يتميز بتكوين كونيديات صغيرة الحجم microconidia (شكلا ١٦٠ و١٦١).



شكل (١٦٠) : مراحل تكوين جراثيم بعض الفطريات الممرضة للجلد :
a = الجنس *Trichophyton* يكون كونيديات صغيرة، وأخرى كبيرة عديدة الخلايا.
b = الجنس *Epidermatophyton* يكون كونيديات كبيرة فقط، ذات جدر عرضية قليلة.
c = الجنس *Microsporum* يكون كونيديات كبيرة مغزلية الشكل سميكة الجدر بالإضافة إلى كونيديات صغيرة.

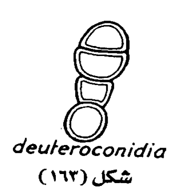


شكل (١٦١) : الأشكال المميزة للنمو الهيفى للفطريات الممرضة للجلد :
a = نمو هيفى سطحى.
b = عضو اختراق ينمو مخترقاً مادة كيراتينية مثل الشعر أو الأظافر.
c = نمو هيفى على سطح الجلد، مخترقاً طبقات الجلد فى بعض المناطق.

نوع من الحساسية، dermatophytid

تظهر على صورة طفح جلدى ذى بثور، على مسافة تبعد قليلاً عن العدوى الأولية للجلد بأحد الفطريات الممرضة.

انقسام جرثومة نصفية hemispore (كونيدة أولية protoconidium) (شكل ١٦٣).



deuteroconidia
شكل (١٦٣)

devil's cigar **سيجار الشيطان :**
اسم دارج للجسم الثمرى للفطر الأسكى المكون لأجسام ثمرية أسكية *Urnula geaster* مفتوحة.

devil's snuffbox **علبة نشوق الشيطان :**
اسم دارج للأجسام الثمرية لفطر عيش غراب الكرات النافخة puff balls.

dextrinoid **دكستريني :**
قابلية صبغ الجراثيم – أو أى تراكيب فطرية أخرى – باللون البنى المصفر أو البنى المحمر، عند معاملتها بصبغة اليود Melzer's iodine.

diagnosis **تشخيص المرض .**

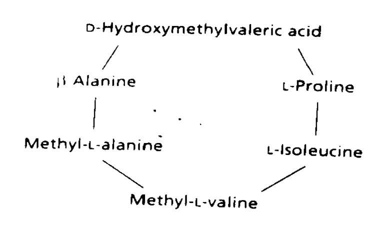
diaphanous **شفاف،** أو نحو ذلك.

diaporthin **ديابورثين :**
توكسين يسبب الذبول، يفرزه الفطر *Endothia parasitica* المسبب لمرض لفحة الكستناء (أبوفروة) ، ذو تأثير مضاد للبكتيريا.

diaspore **جرثومة انتشار :**
أى وحدة فطرية تعمل على انتشار الفطر، مثل الجراثيم والبراعم الهيفية والأجسام الحجرية.

destroying angel **الملاك القاتل**
الأجسام الثمرية لفطر عيش الغراب *Amanita virose*، وهو نوع برى سام.

Destruxin B **دستروكسين ب :**
توكسين ببتيدى peptide toxin، ينتج كأحد النواتج الثانوية للتمثيل الغذائى للفطر *Metarhizium anisopliae* المرض للحشرات. يستخدم هذا التوكسين كمبيد حشرى قاتل لعديد من الحشرات الضارة مثل حشرات الخنافس وهدبيات الأجنحة ونطاطات الأوراق والذباب والنمل وغيرها.



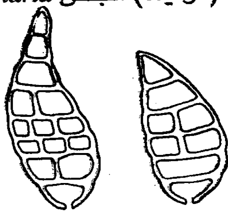
Destruxin B (*Metarhizium anisopliae*)
شكل (١٦٢) : تركيب دستروكسين ب

determinate **محدود :**
توقف نمو الحامل الكونيدى بتكوين كونيدة طرفية.

detoxification **إزالة السمية :**
تحول مادة سامة – أو فيتوالكسين مثبط لنمو الفطر – إلى مادة غير سامة أو غير مثبطة.

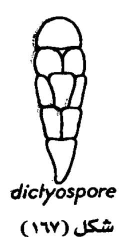
deuteroconidium **كونيدة ناقصة :**
خلية شبيهة بالجرثومة، تكونها الفطريات المرضة للجلد dermatophytes ناتجة عن

جرثومة ثقبية dictyoporospore
شبكية التقسيم : جرثومة ثقبية عديدة الخلايا، سريعة التحلل، تتميز بأن الخلايا المكونة لها متحدة ببعضها اتحاداً كاملاً، ولكنها ليست محاطة من الخارج بجدار خارجي إضافي، كما هو الحال في جرثومة (كونيدة) الجنس *Alternaria* (شكل ١٦٦).



شكل (١٦٦)

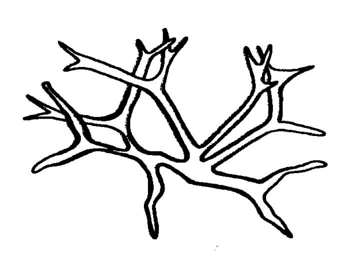
جرثومة شبكية التقسيم : dictyospore
جرثومة (كونيدة) ذات شكل بيضي إلى بيضي مستطيل، مقسمة بحواجز طولية وعرضية تقسيماً شبكيًّا، مما يجعلها عديدة الخلايا (شكل ١٦٧).



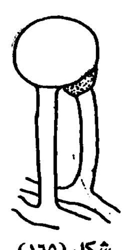
شكل (١٦٧)

جرثومة (كونيدة) didymospore
ذات شكل بيضي إلى بيضي مستطيل، مقسمة بحاجز واحد يقسمها إلى خليتين (شكل ١٦٨).

متفرع إلى فريعات ثنائية dichotomous
الشعبة - منقسم إلى قسمين (شكل ١٦٤).


شكل (١٦٤)

منفصل الجنس : diclinous
يحمل أعضاء التذكير وأعضاء التانيث على هيفات مختلفة (شكل ١٦٥).


شكل (١٦٥)

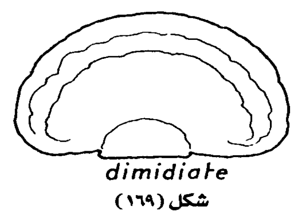
dictyochlamydospore

جرثومة كلاميدية شبكية التقسيم : جرثومة كلاميدية عديدة الخلايا، تتحمل الظروف السيئة، تتكون من جدار خارجي منفصل عن الخلايا الداخلية التي يسهل انفصالها عن بعضها، كما هو الحال في جراثيم بعض الأنواع التابعة للجنس *Phoma*، والتي نسبت بطريق الخطأ إلى الجنس *Peyronellaea*.

كما هو الحال فى الحوامل البازيدية التى يوجد بها انقباض بين الحامل الأولى probasidium والحامل العلوى metabasidium، مثال ذلك الجنس *Brachybasidium*.

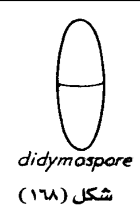
ينصف - يقسم إلى قسمين dimidiate
غير متساويين : يظهر كأنما يفتقد نصف تركيبه، أو يتكون من نصفين أحدهما صغير الحجم جداً بالنسبة إلى النصف الآخر، كما هو الحال فى قبعات بعض فطريات عيش الغراب.

وفى حالات أخرى يتكون الجسم الثمرى لبعض فطريات عيش الغراب دون ساق، وتظهر القبعة شبه دائرية (شكل ١٦٩)، أو تكون الخياشيم نامية على جانب واحد من الساق، أو أن يكون الجسم الثمرى الأسكى الدورقى ذا جدار خارجى يغطى الجزء العلوى فقط.



شكل (١٦٩)

ثنائى التشكل - dimorphic
مزدوج الهيئة أو التشكل : ظهور الفطر بمظهرين مختلفين، مثال ذلك الفطريات الممرضة للإنسان والحيوان مثل الجنس *Histoplasma* والجنس *Sporothrix*، حيث تظهر خلاياها على شكل هيفى عند نموها بصورة نقية على بيئة الأجار فى المعمل، بينما



شكل (١٦٨)

يومى : طول اليوم - diel
على مدى الأربع والعشرين ساعة.

عوائل مفرقة : differential hosts
أنواع معينة من العوائل النباتية أو أصناف منها، تستخدم لتحديد السلالات الفسيولوجية للفطريات الممرضة لها - مثل فطريات الأصداء - عن طريق استجابة هذه العوائل النباتية للإصابة بدرجات متفاوتة الشدة.

يتحلل فى الماء . diffluent

مجزأ : diffract
متشقق إلى أجزاء صغيرة، كما هو الحال فى سطح قبعات بعض ثمار فطريات عيش الغراب.

ينتشر فى منطقة واسعة بصورة غير محددة. diffuse

زوج نووى : dikaryon
نواتان أحاديتا المجموعة الصبغية، متلازمتان فى خلية واحدة، مصدر كل منهما مختلف.

ازدواج الأنوية : dikaryotization
إنقسام النواة إلى نواتين متطابقتين (انقساماً ميتوزيًا mitosis).

يتمزق إلى أجزاء صغيرة متعددة. dilacerate

مزدوج : مؤلف من جزئين، dimerous

وبعد فترة تعاود السباحة مرة ثانية بسوطين مختلفين ويكون شكلها كلويًا.

بادئة معناها : مزدوج أو مضاعف. **diplo-**

diplobiotic ذو أجيال ، بعضها يحتوى على أنوية أحادية المجموعة الصبغية، والبعض الآخر على أنوية ثنائية، بحيث تعيش كل منها حياة حرة مستقلة.

diploconidium (diploconidia (للجمع كونيدة ثنائية الأنوية .

diploid : **ثنائى المجموعة الصبغية** فطر يحتوى على أنوية، بكل منها العدد الزوجى للمجموعة الصبغية.

diploidization آلية تحول خلايا ميسليوم الفطر أحادية النواة، إلى ثنائية الأنوية.

diplophase **طور ثنائى المجموعة الصبغية،** فى دورة حياة الفطر.

direct : **مباشر ـ مستمر ـ متواصل** نمو الجسم الثمرى للفطر عن طريق زيادة عدد وحجم خلاياه فى الوقت نفسه، بعكس الحال فى النمو غير المستمر indirect، والذى يتم فيه زيادة حجم الخلايا بعد فترة من إنقسامها.

disc (= disk) : **قرص**

١ ـ جزء من الجسم الثمرى الأسكى، ذو شكل طبقى، يتخصص فى إنتاج الجراثيم.

٢ ـ الجزء المركزى المستدير الشكل من الجسم الثمرى الأسكى الطبقى المفتوح، أو من قبعة ثمرة عيش الغراب (شكل ١٧١).

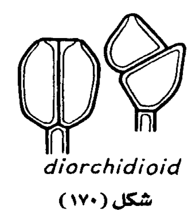
تأخذ الخلايا شكل الخميرة عند وجودها فى الأنسجة المصابة.

كما يستخدم هذا المصطلح للدلالة على الفطر المنتج لطرازين مختلفين من الجراثيم السابحة، أحدهما كمثرى الشكل والآخر كلوى الشكل، مثال ذلك الفطريات البيضية.

dimple **نقرة ـ غمازة .**

dioecism : **ثنائى المسكن ـ انفصال جنسى** الحالة التى تكون فيها التراكيب الجنسية الذكرية والأنثوية كل منها على هيفات فطرية مختلفة، كما هو الحال فى بعض الفطريات التابعة لرتبة Laboulbeniales.

diorchidioid **جرثومة تيليتية ثنائية الخلايا،** مقسمة بحاجز واحد (شكل ١٧٠).

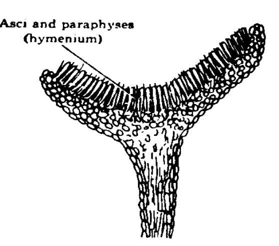


diorchidioid

شكل (١٧٠)

diphycophilous : **أشن ثنائى الطحلب** تعايش فطر مع نوعين من الطحالب فى تركيب الأشن، بحيث يكون أحد هذه الطحالب أخضر، والثانى أخضر مزرق (سيانوباكتريا).

diplanetism : **ثنائية الفترة السابحة** وجود فترتين سابحتين للجراثيم السوطية فى الفطريات البيضية، تكون هذه الجراثيم كمثرية الشكل فى الفترة الأولى وتسبح بسوطين مختلفين، ثم تسكن وتفقد أو تسحب أسواطها،



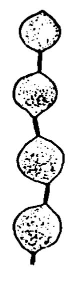
شكل (١٧٢)

discothecium (discothecia للجمع)
جسم ثمرى أسكى طبقى، يحتوى على أكياس أسكية أسطوانية مزدوجة الجدار.

discrete **منفصل ـ غير مترابط :**
تكوين كونيديات من خلايا مولدة لها، غير متميزة على حامل متخصص.

disinfectant **مادة مطهرة :**
مادة تستعمل لقتل الأحياء الدقيقة الضارة أو الممرضة.

disjunctor **قرص جيلاتينى فاصل :**
خلية (نتوء أو بروز)، قصيرة عادة، توجد بين الجراثيم المرتبة فى سلاسل، تتميز بسرعة تحللها بحيث يؤدى ذلك إلى تحرر الجراثيم وانفصالها عن بعضها، مثال ذلك الجنس *Monilia* (شكل ١٧٣).


شكل (١٧٣)


شكل (١٧١)

disciform **قرصى الشكل .**

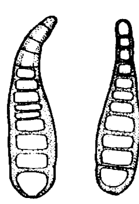
discocarp (= apothecium)
جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل (مفتوح) :
جسم ثمرى تكون فيه الطبقة الخصيبة معرضة للخارج عند نضج الجراثيم والأكياس الأسكية.

discoid **مستدير ومسطح :**
ذو شكل قرصى.

discolourous **تغيير اللون** أو تدهوره أو زواله.

di›comycete فطر أسكى يكون ثماراً أسكية طبقية مفتوحة .

Discomycetes (Cup fungi)
الفطريات الأسكية الفنجانية (الطبقية):
طائفة من الفطريات الأسكية ذات أجسام ثمرية تأخذ أشكالاً مختلفة تتراوح بين الشكل الطبقى والفنجانى، إلا أنها تتميز بأنها مفتوحة منذ بداية تكوينها، أو قد تكونْ مغطاة بغشاء رقيق فى بداية تكوينها، ثم يتمزق هذا الغشاء بعد ذلك، وتتعرض الطبقة الخصيبة بما تحمله من أكياس أسكية للخارج. ويعرف الجسم الثمرى الذى تكونه هذه الفطريات باسم apothecium (شكل ١٧٢).


شكل (١٧٥)

يومى : على مدار النهار. **diurnal**

يتفرع تفرعاً ثنائى الشعبة بزوايا قائمة. **divaricate**

فرع جانبى للهيفا الفطرية، يأخذ شكل الجيب، كما هو الحال فى هيفات الجنس *Pythium*. **diverticulum**

أشن الكلب : اسم دارج لبعض أنواع الأشنيات التابعة للجنس *Peltigera*، مثل *P. canina* الذى يستعمل كنوع من العلاج الشعبى التقليدى ضد عض الكلاب المسعورة. **dog lichen**

تركيب فطرى يشبه شكل فاس أو بلطة صغيرة (شكل ١٧٦). **dolabrate**


شكل (١٧٦)

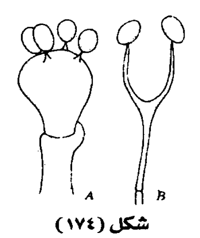
جرثومة طويلة . **dolichospore**

تركيب فطرى ذو شكل متواز (شكل ١٧٧). **doliiform**


شكل (١٧٧)

جرثومة انتشار : جرثومة تنتشر بالرياح، أو الماء، أو أى عامل آخر ينقلها من مكان تكوينها إلى أماكن أخرى بعيدة. **dispersal spore**

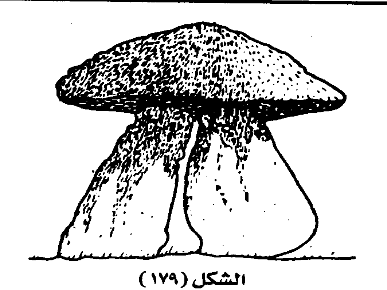
جرثومة بازيدية متكونة على حامل بازيدى يحمل جرثومتين فقط، بينما فى الحالات النموذجية يحمل الحامل البازيدى أربع جراثيم بازيدية، تعرف كل منها باسم tetraspore (A). ومن أمثلة الفطريات المكونة للحوامل البازيدية الحاملة لجرثومتين بازيديتين الجنس *Dacromyces* (شكل ١٧٤ ـ B) الذى يشبه فى شكله الشوكة الرنانة. **dispore**



شكل (١٧٤)

ذو صفين : منقسم إلى صفين. **distichous**

تقسيم مخالف : نوع من الحواجز العرضية الفاصلة فى الجراثيم (الكونيديات) عديدة الخلايا، حيث تتميز هذه الحواجز بأنها ذات شكل كيسى، يسهل تمييزه عن الجدار الخارجى للجرثومة (الكونيدة)، كما هو الحال فى جراثيم (كونيديات) الجنس *Helminthosporium*. شكل (١٧٥). **distoseptate**


الشكل (١٧٩)

dorsal **ظهرى ـ بعيد عن المحور :**
يستعمل هذا المصطلح لوصف السطح العلوى للأشنيات.

dothideaceous **تجويف صغير**
داخل الحشية الثمرية يحتوى على أكياس أسكية، كما فى الجنس *Dothidea*.

dryad's club **هرواة حوريات الغابة :**
اسم دارج للأجسام الثمرية لفطر عيش الغراب الصولجانى *Clavaria pistillaris*.

dry spore **جرثومة جافة :**
جرثومة تتحرر من الخلية المولدة لها بطريقة جافة.

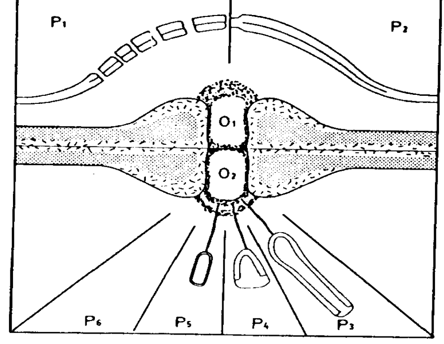
dual phenomenon **السلوك المزدوج :**
هو ذلك السلوك الذى تظهره بعض الفطريات الناقصة، والتى يكوّن الفطر خلالها نوعين من التراكيب الفطرية (جنسية ـ لاجنسية) تنتمى إلى أفراد مختلفة.

duplex **مزدوج الطبقات .**

duvet **طبقة من نسيج مخملى ،**
تكونها الفطريات المرضة للجلد.

Dyeing **الصبغات الفطرية :**
استعملت عديد من الفطريات كمصدر

dolipore septum **حاجز مفتوح :**
حاجز عرضى فى هيفا أحد الفطريات البازيدية ثنائية الأنوية، يتسع تدريجياً عند منتصفه مكوناً تركيباً برميلى الشكل، مفتوح الطرفين، كما يشاهد تحت المجهر الإلكترونى (شكل ١٧٨).



شكل (١٧٨) : رسم تخطيطى للأشكال المختلفة للحاجز المفتوح فى هيفات الفطريات البازيدية.
ـ الجزء الخارجى من الحاجز ذى الشكل العيش غرابى يمكن أن يكون محبباً granule (O_1) أو مخططاً (O_2) striated.
ـ الأجسام الهلالية parenthosomes يمكن أن تكون مثقبة perforate (P_1)، أو غير مثقبة imperforate (P_2) أو حويصلية vesiculate (P_{3-5})، وقد تكون غائبة (P_6).

dolmen **ضريح صخرى :**
حجر كبير مسطح موضوع فوق عدد من الأحجار المنصوبة مما يعطيها شكل ثمرة عيش الغراب (شكل ١٧٩).

تعود تلك الأضرحة الصخرية إلى عصور ماقبل التاريخ، حيث كان يتم بناؤها فوق القبور بغرض التماس البركة للمتوفى من آلهة عيش الغراب المقدسة.

الفطر *Monoascus purpureus*، ومن الخميرة *Phaffia rhodozyma* والتى تعرف باسم صبغة أستاكسانثين astaxanthin.

وتستخدم الصبغة الحمراء الناتجة من الفطر *M. purpureus* فى إنتاج نبيذ الأرز الأحمر فى اليابان، وكذلك فى إنتاج أرز أحمر اللون يستخدم فى صناعة بعض منتجات اللحوم، مثل اللانشون والهمبورجر.

نمو الفطريات الممرضة للجلد dysgonic
ببطء على البيئات الغذائية فى المعمل، مكونة هيفات هوائية قليلة.

للحصول على بعض الأصباغ الطبيعية سواء فى الماضى، أو فى الوقت الحالى، مثال ذلك بعض الأشنيات التى اعتمد عليها الأهالى فى شمال أوروبا، وشمال أمريكا فى الحصول على صبغات مثل صبغة الأورشيل orchil ذات اللون الأرجوانى، والتى يتم استخلاصها من الأشن *Roccella tinctoria*، والتى كانت تستعمل فى صبغ الأنسجة القطنية والصوفية.

وهناك أشنيات أخرى يستخلص منها صبغة مائلة للون البنى، يتم الحصول عليها من أشن الكروتل crottle *(Parmelia omphalodes)*. وتتميز الصبغات الأشنية بثباتها، وعدم تأثرها بالضوء، وهى تنتمى إلى مركبات تحتوى على مجموعة الدهيدية مثل depsi-done salazinic acid.

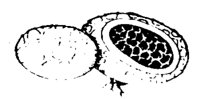
كما استخدمت ثمار بعض فطريات عيش الغراب - أيضاً - كمصدر للصبغات الطبيعية ولكن بدرجة أقل من الأشنيات، إلا أن صبغات هذه الفطريات تكون متنوعة الألوان بدرجة كبيرة، من البنفسجى والأزرق والأصفر والأحمر والبنى، ويتم استخلاصها من أنواع مختلفة تتبع الأجناس *Boletus* و*Cortinarius* و *Hydnellum* و *Hygrocybe*، كما تستعمل مواد كيميائية مثبتة للصبغة مثل أملاح الألومنيوم أو الكروم أو حمض الطرطريك.

وتستعمل بعض الفطريات الهيفية للحصول على صبغات طبيعية تستخدم فى تلوين الأغذية، مثال ذلك الصبغة الحمراء المنتجة من

E

كرات الأرض : earth- balls

أجسام ثمرية كروية الشكل لبعض فطريات عيش غراب الكرات النافخة puff-balls التابعة لرتبة Sclerodermatales (شكل ١٨٠).

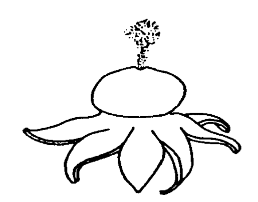


شكل (١٨٠)

نجوم الأرض : earth- stars

أجسام ثمرية لبعض فطريات عيش غراب الكرات النافخة puff- balls، تتشقق فيها الطبقة الخارجية من الجراب الثمرى فى اتجاهات قطرية، وعندما يبتل الجسم الثمرى بالماء، فإنه يتفتح إلى عدد من الفصوص (المصاريع) التى تنحنى وتلتوى إلى الخلف متخذة شكل النجمة (شكل ١٨١).

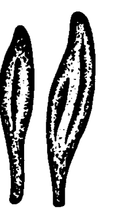
ويبقى الجراب الداخلى للجسم الثمرى مغلقاً، وعند نضجه تنطلق الجراثيم البازيدية الجافة من ثقب عند قمته، مندفعة فى سحابة داكنة اللون. ومن أشهر الأجناس التابعة لهذه الفطريات الجنس *Geastrum*.



شكل (١٨١)

ألسنة الأرض : earth- tongues

الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب الأسكية من الجنس *Geoglossum* (شكل ١٨٢).

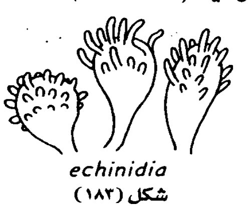


شكل (١٨٢)

شوكى ـ شائك : echinate

تركيب فطرى ـ مثل الجراثيم ـ ذو سطح عليه نتؤات حادة الأطراف.

نتؤات شوكية (شكل ١٨٣) . **echinidia**



echinidia
شكل (١٨٣)

شوكى : echinulate

ذو نتؤات حادة (شكل ١٨٤).

ectotunica **الجدار الخارجى :**
جدار خارجى فى كيس أسكى مزدوج الجدار.

Edible fungi and lichens
الفطريات والأشنيات المأكولة : تعتبر الفطريات ذات الثمار كبيرة الحجم غذاءً هاماً فى مناطق عديدة من العالم، ومن أهم هذه الفطريات ثمار عيش الغراب خاصة الأنواع التابعة للأجناس *Coprinus* و *Agaricus* و *Lepista* و *Macrolepiota* و *Pleurotus* و *Termitomyces* و *Tricholoma* التابعة لرتبة الأجاريكالات Agaricales، وكذلك الأنواع التابعة للجنس *Lycoperdon* المكونة لثمار الكرات النافخة، والجنس *Boletus* ذو الثمار الكبيرة الثقبية، والجنس *Cantharellus* ذو الطعم الحار الذى يشبه الفلفل.

وهناك عديد من ثمار الفطريات الأسكية كبيرة الحجم المأكولة، مثل الفقع truffles من الجنس *Tuber*، والترفاس terfas أو الكمأة Kames من الجنس *Terfezia* التى تنتشر فى دول الخليج العربى وشمال أفريقيا، وجنوب إسبانيا، وأيضاً المورشيلات morels من الجنس *Morchella* وثمار الجنس *Cyttaria* التى تنتشر فى أمريكا الوسطى.

وتوجد فطريات مأكولة أخرى تنمو متطفلة على بعض العوائل النباتية، مسببة أمراضاً خطيرة عليها، مثال ذلك بعض فطريات عيش الغراب الرفية الثقبية المتطفلة على جذوع الأشجار مثل الفطر *Polyporus mylittae* والذى يعرف فى أستراليا باسم خبز العبيد black fellow's bread، وفطر *Poria cocos* الذى يعرف فى أمريكا الشمالية باسم خبز الهنود indian bread (tuckahoe).

echinulate
شكل (١٨٤)

ecorticate **عارٍ :** دون قشرة .

ecotype **نمط بيئى :**
جزء من عشيرة لأحد الأنواع الفطرية ذات صفات مظهرية أو كيميائية أو فسيولوجية، حيث تحمل هذه الصفات وراثيًا على جيناتها، مرتبطة مع الظروف البيئية التى تنمو فيها، إلا أن ذلك لايصل إلى مستوى وضع هذه الأفراد من العشيرة فى تصنيف خاص بها.

ectal خارجى .

ectal excipulum **تخت خارجى :**
الطبقة الخارجية من الجسم الثمرى الأسكى الطبقى (المفتوح).

ecto - **بادئة معناها :** خارجى

ectoascus كيس أسكى خارجى :
كما فى الجنس *Lecanidion*.

ectoparasite **طفيل خارجى :**
فطر متطفل يعيش على سطح العائل، مثل فطريات البياض الدقيقى.

ectospore **جرثومة خارجية :**
جرثومة تنشأ خارجيًا على تركيب فطرى متخصص، مثال ذلك الجرثومة البازيدية.

ectothrix يعيش خارجيًا على سطح الشعر.

بالإضافة إلى بعض فطريات الكمأة التى تزرع حول جذور عوائلها النباتية والتى تكوّن معها علاقة تبادل المنفعة تعرف باسم الميكوريزا الخارجية.

وتوفر الفطريات غذاءً جيداً لبعض الحيوانات البرية، والتى تعتمد على الأجسام الثمرية كبيرة الحجم لبعض هذه الفطريات، حيث تعرف هذه الظاهرة باسم «الحيوانات المتغذية على الفطريات Animal mycophagistis.

ومن ناحية أخرى تعتبر بعض الأشنيات مفيدة كغذاء للإنسان مثال ذلك الأشن *Citriria isirudica* الذى يحتوى على نسبة عالية من الكربوهيدرات، تصل إلى نصف ماتحتويه حبوب القمح، كما استعملت بعض أنواع الأشنيات فى أوروبا ـ خاصة فى منطقة الغابة السوداء بألمانيا ـ لإضفاء طعم ونكهة جيدة للخبز، علاوة على زيادة قيمته الغذائية والصحية.

effuse ينتشر على صورة طبقة رقيقة.

effused - reflexed

١ ـ نمو هيفات فطريات عيش الغراب الخيشومية فوق المادة العضوية على صورة مستعمرة فطرية قرصية الشكل، ثم تنمو أطراف الهيفات عند محيط المستعمرة الخارجى لتكوّن ثمار عيش الغراب فى حلقة كاملة أو على صورة أقواس (حلقة الجان fairy ring ـ شكل ١٩٨).

٢ ـ نمو ثمرة عيش الغراب الرفية على جذع شجرة بحيث تكون طبقة الثقوب متجهة

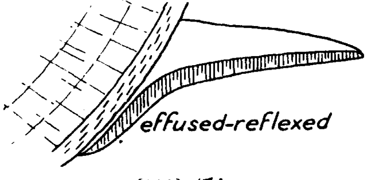
وتكون بعض فطريات عيش الغراب التى تنمو بريًا فى المناطق الاستوائية أجساماً حجرية مأكولة كبيرة الحجم، قد يصل وزنها إلى نحو ثمانية كيلوجرامات، مثال ذلك بعض الأنواع التابعة لجنس فطر عيش غراب الشيتاكى *Lentinus*.

وتؤكل السنابل حديثة الإصابة بفطر التفحم السائب *Ustilago esculenta* فى جزيرة فورموزا القريبة من السواحل الصينية، وكذلك حبوب الأرز الكندى المصابة بفطر *Zizania aquatica*. وفى المكسيك يقبل الأهالى هناك على تناول كيزان الذرة الشامية المصابة بفطر التفحم العادى *Ustilago maydis* ويعتبرونه غذاءً شعبيًا مفيدًا صحيًا، ويطلقون عليه فطر عيش غراب الذرة الشامية maize mushroom، أو الكمأة المكسيكية mexican truffles.

وتعتبر فطريات الخميرة من الأغذية المألوفة التى تباع تجاريًا تحت اسم Marmite وVegex، وغير ذلك من منتجات غذائية للإنسان، كما يتم إنتاج مسحوق من الخميرة الجافة من النوع *Candida utilis* التى تستعمل كبروتين فطرى mycoprotein.

ولقد توسع الإنسان فى زراعة عديد من الأنواع التجارية لفطريات عيش الغراب، مثال ذلك فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus*، وفطر عيش الغراب المحارى من الجنس *Pleurotus*، وعيش غراب الشيتاكى *Lentinus edodes* وعيش غراب القش *Volvariella volvacea* وعيش غراب الموستاكى *Tricholoma matsutake*،

لأسفل القبعة، ونامية حتى تلامس جذع الشجرة (شكل ١٨٥).



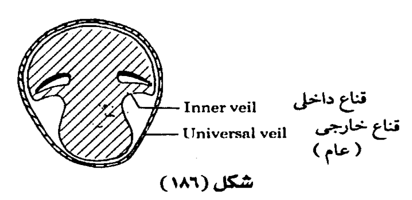
شكل (١٨٥)

بيضة : **egg**

١ - الجاميطة المؤنثة.

٢ - الجسم الثمرى لفطر عيش الغراب فى مراحل نموه الأولى، قبل تمزق القناع الخارجى فى بعض الفطريات المكونة له، مثل الجنس *Amanita* (شكل ١٨٦).

٣ - الجسم الثمرى الكروى الشكل لفطر القرون النتنة قبل تفتحه، والذى يعرف باسم البيضة الفطرية mycoegg (شكل ٣٨٣).



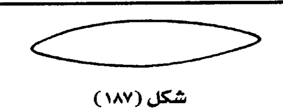
شكل (١٨٦)

كئوس الجنى : **elf - cups**

اسم دارج للأجسام الثمرية الأسكية متعددة الغرف، التى تكونها الفطريات التابعة لرتبة Pezizales.

مغزلى الشكل - **elliptic- fusiform**

أهليلجى. (شكل ١٨٧).


شكل (١٨٧)

أهليلجى - **elliptical**

بيضى الشكل (شكل ١٨٨).

شكل (١٨٨)

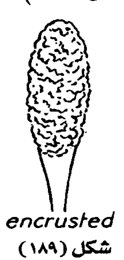
مرض الدردار : **elm disease**

مرض وعائى يصيب أشجار الدردار *Ulmus*، يسببه الفطر *Ceratocystis ulmi*، وهو فطر أسكى طوره الناقص هو الفطر *Pesotum ulmi*.

مسنن الحافة . **emarginate**

ذو قشرة - **encrusted**

مكسو بقشرة (شكل ١٨٩).

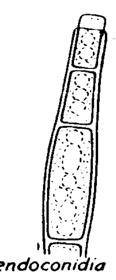


شكل (١٨٩)

مستوطن : **endemic**

مرض يستوطن بلداً ما أو منطقة جغرافية معينة بصورة طبيعية، ويوجد بها بصورة دائمة.

بادئة بمعنى : داخلى **endo-**



شكل (١٩٠)

end- ectothrix نمو هيفات بعض الفطريات المتطفلة على وداخل الشعر.

endogenous **داخلى النمو :** ينمو داخليًا أو مغموراً فى المادة الغذائية.

endo- operculation فتح قلنسوة مفصلية تغطى الكيس الأسبورانجى لأحد الفطريات الكيتريدية بقوة، قاذفة محتويات الكيس بعيداً.

endoparasite **طفيل داخلى :** طفيل يعيش داخل عائله.

endoperidium الطبقة الداخلية من الجراب الثمرى.

endophloeodic **داخل قلف الأشجار :** نمو جسم بعض أنواع الأشنيات القشرية داخل قلف الأشجار جزئيًا.

endophyllous **داخل الورقة :** ينمو داخل الورقة، عادة تحت طبقة الكيوتكل.

endopropagule **وحدة فطرية داخلية :** تكوين وحدة فطرية (تركيب فطرى) داخل جسم العائل، كما هو الحال فى الفطريات المرضة للإنسان أو الحيوان أو النبات.

endoascospore **جرثومة أسكية داخلية :** خلايا شبيهة بالجراثيم، تتكون داخل الجراثيم الأسكية.

endoascus **كيس أسكى داخلى :** تمدد الجدار الداخلى للكيس الأسكى مزدوج الجدار للخارج عند تحرر الجراثيم الأسكية.

endobasidial تكوين فرع ثانوى متجرثم فى الحوامل الكونيدية لبعض الأشنيات.

endobiotic (= endophyte) **طفيل داخلى :** كائن ينمو داخل كائن حى آخر مختلف.

endocarpinoid انغماد الأجسام الثمرية الأسكية الدورقية داخل نسيج جسم الأشن، كما فى الأشن من الجنس *Endocarpon*.

endocarpous **جسم ثمرى مقفول** ذو طبقة خصيبة ناضجة لاتتعرض للخارج إلا عند تفتح الجسم الثمرى أو تحلله، أو تمزقه بفعل خارجى مثل نبش الحيوانات. وتسمى هذه الأجسام الثمرية angiocarpous، مثال ذلك الفطريات المعدية Gasteromycetes.

endoconidium **كونيدة داخلية :** كونيدة (جرثومة لاجنسية) تتكون داخل هيفا، ثم تبرز منها إلى الخارج بعد تمام تكوينها، كما هو الحال فى الفطر *Thielaviopsis basicola* (شكل ١٩٠).

entomogenous ينمو على أو داخل جسم حشرة، خاصة بصورة ممرضة.

entomophilous فطر يكوّن جراثيم تنتشر عن طريق الحشرات.

entomogenous fungi: الفطريات الحشرية: تشمل هذه المجموعة من الفطريات مستويات مختلفة من العلاقات التكافلية وتبادل المنفعة والمعايشة والزمالة، وأيضاً التطفل الخارجي والداخلي بين بعض الفطريات والحشرات، والتي لاتؤدى إلى أضرار خطيرة للعوائل الحشرية فى بعض الحالات.

فعلى سبيل المثال توجد علاقة تبادل للمنفعة بين الفطر *Septobasidium* والحشرات القشرية مثل حشرة *Stereum sanguinolentum*، كما تحتفظ بعض الحشرات بأنواع خاصة من الفطريات فى جهازها الهضمى كنوع من المعاشرة الداخلية، مثال ذلك حشرة الدروسوفيلا *Drosophila* التى تحتفظ بفطريات الخمائر داخل جهازها الهضمى.

وتتطفل بعض الفطريات على الحشرات، مثال ذلك تلك الفطريات التابعة للترايكوميسيتات Trichomycetes، ولرتبة لابولبنيالات Laboulbeniales، ولكنها ذات تأثير محدود على عوائلها الحشرية، إلا أن الفطر الكيتريدى *Coelomomyces*، والفطر البيضى *Lagenidium gigantium* يتطفلان على عديد من الحشرات، خاصة يرقات الباعوض.

وكذلك الحال فى الفطريات الزيجية، حيث تتطفل بعض الفطريات التابعة لها على الحشرات، مثال ذلك بعض الأنواع الفطرية

endosaprophytism تحلل وحدات الطحلب المشارك فى تركيب الأشن، بفعل الفطر المشارك فى التركيب نفسه.

endosclerotium **جسم حجرى** داخلى المنشأ.

endospore **جرثومة داخلية المنشأ.**

endothrix **ينمو داخل الشعر.**

endozoic **ينمو داخل حيوان.**

Enniatin A, B **إينياتين أ، ب :** مضادات حيوية ببتيدية، يفرزها الفطر *Fusarium orthoceras*، ذات تأثير قاتل للبكتيريا، تعرف هذه المضادات الحيوية تجاريًا تحت اسم Avenacein وSambucinum.

Enoki- Take **اينوكى - تاكى :** الأجسام الثمرية لفطر عيش غراب الشتاء *Flammulina velutipes*، أحد الأنواع المأكولة التى تزرع فى اليابان وتايوان.

enphytotic مرض نباتى تستمر خسائره من عام إلى آخر.

ensate (= ensiform) **سيفى الشكل :** ذو شكل يشبه السيف.

entire **كامل :** غير مسنن الحافة، كما هو الحال فى أطراف خياشيم بعض فطريات عيش الغراب.

ento- **بادئة معناها :** داخلى.

entoparasitic **تطفل داخلى :** طفيل يعيش داخل جسم عائله.

entomo- **بادئة معناها :** حشرة.

الإنزيمات الفطرية : enzymes
تنتج الفطريات أنواعاً متعددة من الإنزيمات المحللة التى تمكنها من تحليل عديد من المركبات المعقدة الموجودة فى الطبيعة (جدول ١)، وعلى الرغم من ذلك فإن عدداً قليلاً نسبيًا من هذه الإنزيمات هو الذى ينتج على نطاق تجارى.

فعلى سبيل المثال، ينتج إنزيم glucose aerohydrogenase – وهو الإنزيم المسئول عن تحول الجلوكوز إلى حمض الجلوكونيك – كناتج ثانوى خلال مراحل إنتاج حمض الجلوكونيك بواسطة الفطر *Aspergillus niger*.

ويضاف الإنزيم السابق إلى البيرة وإلى ثمار الفاكهة المعلبة، وكذلك إلى المشروبات غير الكحولية حتى تحتفظ بلونها ونكهتها الطبيعية المرغوبة. كما يستخدم هذا الإنزيم فى إزالة الجلوكوز من البيض قبل تجفيفه لمنع تلونه باللون البنى.

التابعة للأجناس *Entomophthora* و*Erynia* و*Massospora* و*Neozygites* و*Zoophthora*.

وتشمل الفطريات الأسكية عديداً من الأجناس لفطريات متطفلة على الحشرات، مثال ذلك *Ascosphaera* و*Cordyceps* و*Hypocrella* (طوره الناقص هو *Ascherso-nia*).

وتسبب الفطريات السابقة أضراراً بالغة للحشرات أكثر مما تسببه الفطريات الهيفية، مثل *Aegerita webberi* و *Beauveria* و*Culicinomyces* و*Hirsutella* و *Metarhizi-um* و *Nomuraea* و *Paecilomyces* و*Verticillium*.

وتستعمل جراثيم (كونيديات) الفطريات السابقة فى المكافحة الحيوية للحشرات الضارة، حيث تنتشر هذه الجراثيم على النباتات الاقتصادية التى تهاجمها تلك الحشرات، مثل الحشرات القشرية والذباب الأبيض وغيرها.

جدول (١) : مصادر الإنزيمات الصناعية industrial enzymes ومجال استخدامها (عن Wainright, 1992).

الإنزيم	مصـــدره	مجال استخدامه
١ - إنزيم ∝ - amylase	*Aspergillus oryzae*	تحليل سكريات المولت.
٢ - إنزيم amyloglucosidase	*Aspergillus niger*	صناعــة الدكســتروز من النشـا والجلوكوز الغذائى.
٣ - إنزيم pullulanase	*Aureobasidium pullulans*	النشا الخالى من المجاميع الجانبية.
٤ - إنزيم β - glucanase	*Penicillium emersonii*	صناعة البيرة والتصنيع الغذائى.
٥ - إنزيم neutral protease	*Aspergillus oryzae*	صناعـة البيـرة - صناعـة الخبـز - زيادة الطعم والنكهة.
٦ - إنزيم alkaline protease	*Aspergillus oryzae*	إضافة للمنظفات الصناعية.
٧ - إنزيم Cellulase	*Trichoderma viride*	تحليل السليولوز مائيًا.
٨ - إنزيم invertase	*Aspergillus niger*	صناعة الحلويات.
٩ - إنزيم pectinase	*Aspergillus niger*	صناعة النبيذ من الفواكه.
١٠ - إنزيم anthocyanase	*Aspergillus niger*	إزالة اللون من عصير العنب.
١١ - إنزيم المنفحة rennet	*Mucor miehei.*	تجبن اللبن.
١٢ - إنزيم glucose isomerase	*Mucor spp.*	صناعة السكر العالى الفراكتوز
١٣ - إنزيم lipase	*Aspergillus spp.*	تحليل الدهون
١٤ - إنزيم lactase	*Saccharomyces lactis*	صناعات منتجات الشرش
١٥ - إنزيم hemicellulase	*Aspergillus niger*	صناعة الخبز - صناعة اللبان.
١٦ - إنزيم glucose oxidase	*Aspergillus niger*	يدخل فى بعض عـمليـات التـصنيع الغذائى والتحليل المعملى للأغذية.
١٧ - إنزيم catalase		
١٨ - إنزيم acid protease	*Mucor pusillus*	صناعة الخبز - صناعة البيرة.
١٩ - إنزيم penicillin acylase	*Penicillium chrysogenum*	إنتاج البنسلين بطريقة نصف تخليقية
٢٠ - إنزيم glucoamylase	*Aspergillus awamori* *A - oryzae*	صناعة المولت

هذه الأشنيات بالأشنيات الطوافة (المتنقلة - الهائمة) wandering lichens.

سطحى النمو . epigenous

فطر يكوّن عضو تذكيره antheridium فوق مستوى تكوين عضو التأنيث oogonium على الهيفا الفطرية. epigynous

طبقة رقيقة من هيفات متموجة، موجودة فوق سطح الطبقة الخصيبة hymenium. epihymenium

ينمو (يعيش) فوق سطح الصخور. epilithic

ينمو (يعيش) فوق قلف الأشجار. epiphloedal

غشاء موصد : epiphragm

غشاء من نسيج فطرى رقيق، يغلف الجسم الثمرى حديث العمر فى فطريات عش الطائر التابعة للعائلة Nidulariaceae.

ينمو (يعيش) على السطح العلوى للورقة. epiphyllous

وباء نباتى. epiphylotic (= epidemic)

غلاف فوقى : epithecium

نسيج فطرى يتكون على سطح الجسم الثمرى الأسكى الدورقى، يتكون عن طريق تشابك أطراف الهيفات العقيمة paraphyses فوق مستوى تكوين الأكياس الأسكية.

ينمو (يعيش) على الخشب، محللاً اللجنين ومتغذياً عليه. epixylous

ينمو (يعيش) على الحيوانات. epizoic

ينمو (يعيش) مستوطناً الحيوانات، ومسبباً أوبئة لها. epizootic

تطفل بعض الفطريات **epidermophytosis**

لايكون حليمات . **epapillate**

بادئة معناها : فوق - علوى. **epi-**

بازيديوم علوى : epibasidium

الجزء العلوى من الجهاز البازيدى فى الفطريات البازيدية غير المتماثلة Heterobasidiomycetidae.

علوى التكوين : epibiotic

١ - كائن حى يعيش على سطح كائن حى آخر.

٢ - ذو أعضاء تكاثرية علوية : كائن تظهر أعضاؤه التكاثرية (التناسلية) فوق الطبقة التحتية، بينما يكون جسده - أو جزء منه - داخل الطبقة التحتية.

فطر ينمو على النباتات الحزازية. epibryophilous

وبائى : epidemic

مرض يصيب الإنسان أو الحيوان أو النبات، ينتشر بشدة وفى وقت قصير، مسبباً خسائر فادحة خاصة عند زيادة الأفراد القابلة للعدوى، والظروف البيئية المناسبة.

علم دراسة الأوبئة : Epidemiology

علم يختص بدراسة ظهور الوباء والعوامل المؤثرة على انتشار الأمراض المعدية وتكشفها.

الفلورا السطحية : epiflora

الأحياء الدقيقة الموجودة على سطح التقاوى.

فوق أرضى : epigeal

نمو كائن حى فوق سطح الأرض.

وحدات أشنية غير متصلة بأى جسم، ولكنها تكون متطايرة فى الهواء بالقرب من سطح الأرض، حيث تعرف مثل epigeic

على الطبقة السطحية من الجلد، محدثاً بها مرض القوباء tinea.

episodic selection **الإنتخاب الطبيعى المتتابع** : تعرض عشيرة فطرية نامية تحت ظروف بيئية غير مناسبة إلى نوع من الإنتخاب الطبيعى لبعض أنواعها، فتنمو وتتكاثر متحملة تلك الظروف، فى الوقت الذى تهلك فيه أنواعاً أخرى من هذه العشيرة الفطرية نتيجة عدم تأقلمها.

ويؤدى الإنتخاب الطبيعى المتتابع إلى فقد العشيرة الفطرية لبعض أنواعها التى كانت تشكل جزءاً منها، وهذا قد يؤثر على نظامها الجنسى، ويجعل هذه الأفراد المنتخبة تتكاثر لاجنسياً فقط، ولاتكوّن أطواراً جنسية.

epithet الجزء الثانى من التسمية الثنائية اللاتينية للكائن الحى، وهى غالباً صفة للاسم وتدل على النوع.

erect **قائم ـ منتصب .**

ergoline alkaloids : **قلويدات الأرجولين** مركبات كيميائية موجودة فى الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت من الجنس *Claviceps*، مثال ذلك مشتقات حمض الليسرجيك lysergic acid التى توجد فى الأجسام الحجرية خاصة فى الفطرين *C. purpurea* و*C. paspali*، وكذلك قلويدات الكلافين clavine alkaloids التى توجد فى الأجسام الحجرية للفطرين *C. fusiformis* و*C. gigantea*، وفى الفطر الهيفى *Sphacelia sorghi* وهو الطور الناقص لفطر الأرجوت الأسكى *Claviceps*.

Name	R
Ergometrine (Ergobasine)	$-HN-C(CH_3)(H)-CH_2OH$
α-Hydroxyethyl-lysergamide	$-HN-CH(CH_3)-OH$
Lysergic acid	$-OH$
$\Delta^{8,9}$-Lysergic acid*	$-OH$

شكل (١٩١) : تركيب بعض القلويديات البسيطة المشتقة من حمض الليسيرجيك lysergic acid (x ـ رابطة مزدوجة عند الوضع دلتا ٨ ـ ٩).

Name	R_1	R_2	R_3
Ergotamine	H	H	$CH_2-C_6H_5$
Ergosine	H	H	$CH_2CH(CH_3)_2$
Ergocristine	CH_3	CH_3	$CH_2-C_6H_5$
α-Ergocryptine	CH_3	CH_3	$CH_2CH(CH_3)_2$
β-Ergocryptine	CH_3	CH_3	$CH(CH_3)CH_2CH_3$
Ergocornine	CH_3	CH_3	$CH(CH_3)_2$
Ergostine	H	CH_3	$CH_2-C_6H_5$

شكل (١٩٢) : قلويدات الأرجوت الموجودة طبيعيا من النوع البيتيدى (الأرجوببتينات ergopeptins).

ergometrine : **إرجومترين** قلويد إرجوتى تركيبه D- lysergic acid propanolamide (شكل ١٩٣)، يوجد فى الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت *Claviceps purpurea*، يستعمل فى المجالات الطبية،



شكل (١٩٤)

وتتم دورة المرض عن طريق إصابة مبايض أزهار النباتات النجيلية بواسطة كونيديات الفطر المنقولة عن طريق الحشرات، أو قطيرات المطر. وفى هذه المرحلة يلعب الطور الكونيدى (الناقص) *Sphacelia sorghi* دوراً كبيراً فى نشر المرض، حيث تتكون الكونيديات فى إفراز رحيقى لزج ينساب من الأزهار المصابة.

وتبدأ الأجسام الحجرية للفطر فى التكوين بعد نحو ٢ ـ ٣ أسابيع من الإصابة، حيث تظهر هذه الأجسام داكنة اللون، وتأخذ شكل القرن. وتحتوى هذه الأجسام الحجرية على عديد من القلويدات، معظمها مشتقات من حمض الليسرجيك، مثل مركبات إرجومترين ergometrine وإرجوتامين ergotamine وإرجوتوكسين ergotoxine.

وللمركبات السابقة أهمية طبية عظيمة، حيث تستخدم فى تركيزاتها المنخفضة فى علاج خاصة لعلاج الصداع النصفى، وللمساعدة فى الولادة حيث يعمل على وقف النزيف الدموى بعد الولادة نظراً لتأثيره القابض للرحم وللأوعية الدموية.

شكل (١٩٣)

إرجوستيرول : ergosterol

أكثر الاستيرولات الفطرية شيوعاً، كما يوجد بوفرة فى الأشنيات. عزل لأول مرة من الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت *Claviceps purpurea*.

ومن الاستيرولات الفطرية الأخرى الشائعة، إرجسترول الخميرة الذى يتحول إلى فيتامين D_2 عند التعرض إلى الأشعة فوق البنفسيجية.

إرجوت : ergot

مرض نباتى يصيب محاصيل الغلال والحشائش النجيلية، خاصة الشوفان، يسببه فطر الإرجوت *Claviceps purpurea*، الذى يكوّن أجساماً حجرية على سنابل النباتات المصابة، تعرف باسم إرجوتات (شكل ١٩٤ a).

ينتج بواسطة التخمر الصناعى للبيئات الغذائية النامى عليها الفطر *C. paspali*.

إرجوتامين : ergotamine

مركب حلقى ثلاثى الببتيد cyclic tripeptide (شكل ١٩٥)، مشتق من حمض الليسرجيك lysergic acid، الناتج من الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت *Claviceps purpurea*. يستخدم الإرجوتامين فى النواحى الطبية لعلاج الصداع النصفى.

شكل (١٩٥)

تسمم إرجوتى : ergotism

نوع من التسمم يحدث للإنسان أو الحيوانات عند تناول حبوب النجيليات الملوثة بالإجسام الحجرية لفطر الإرجوت *Claviceps purpurea*.

إرجوتوكسين : ergotoxine

خليط من المركبات إرجوكورنين ergocornine، وإرجوكريستين ergocristine، وإرجوكريبتين ergokryptine، بالإضافة إلى مشتقات حلقية ثلاثية الببتيد من حمض الليسرجيك الناتجة من الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت *Claviceps purpurea*.

الصداع النصفى، ولتخفيف آلام الولادة، وأيضاً كمادة مزيلة للتوتر.

ويسبب تناول خبز مصنوع من حبوب شوفان ملوثة بالأجسام الحجرية لفطر الإرجوت تسمماً إرجوتيًا ergotism للإنسان الذى يتغذى عليه. وينقسم هذا التسمم إلى نوعين من الأعراض، الأول عبارة عن تسمم دموى (غرغرينا gangrenous)، عرف خلال القرون الوسطى باسم حمى القديس أنطونيو St. Antony's fire، حيث عانى منها المصابون من التهابات حادة فى أطرافهم، وتآكل لحم هذه الأطراف، التى يصبح لونها داكناً ثم تموت وتتساقط.

ويظهر النوع الثانى من التسمم الإرجوتى على صورة تشنجات عصبية spasmodic، وآلام غير محتملة يعانى منها المصاب بهذا التسمم. وفى بعض الأحيان يفقد الشخص المتسمم بالإرجوتات اتزانه النفسى، ويصاب بالهلوسة والصرع واختلاط العقل، وقد تؤدى مثل هذه الأعراض إلى الموت.

وتؤدى تغذية حيوانات المزرعة - مثل الماشية والخيل والخراف - على علف ملوث بالأجسام الحجرية لفطر الإرجوت إلى ظهور أعراض الدوّار عليها، وتترنح أثناء سيرها نتيجة تأثر جهازها العصبى بشدة. وقد تظهر على الخيول والأغنام تشنجات وتقلصات عضلية، يتبعها شلل، كما يصاب بعضها بغرغرينا.

ومنذ ستينيات هذا القرن أمكن إنتاج قلويدات نصف تخليقية على نطاق واسع وذلك باستخدام حمض الليسرجيك، الذى

fungi بتطور المعتقدات الروحية لشعب الأزتيكس فى أمريكا الوسطى.

eu- **بادئة بمعنى :** حقيقى

eucarpic **حقيقى الإثمار :** تحول جزء من الجسم (الثالوس) الفطرى إلى ثمرة جرثومية sporocarp، بينما يستمر باقى الجسم فى النمو، مؤدياً باقى وظائفه الحيوية.

eucortex **قشرة حقيقية :** قشرة جيدة التكوين، تتكون من نسيج متكامل النمو، كما هو الحال فى الأشنيات.

eugonidium **جونيديم حقيقى :** تركيب يكوّنه نوع من الأشنيات، ذو لون أخضر زاه، مثل الأنواع التابعة للجنس *Trebouxia*.

eukaryote **حقيقى النواة :** كائن ذو نواة حقيقية، تحاط نواته بغشاء نووى.

eumorphic **حقيقى التكشف** - جيد التكوين.

euseptate **حقيقى التقسيم :** خلايا مقسمة بحواجز عرضية تشابه فى تكوينها الجدر الجانبية، كما فى كونيديات الفطر *Pyricularia*.

euthecium **جسم ثمرى حقيقى :** جسم ثمرى أسكى جيد التكوين، قد يكون مقفلاً cleistothecium، أو دورقياً perithecium، أو طبقى الشكل apothecium.

eutrophic **غنى بالعناصر الغذائية.**

euthyplectenchyma **نسيج هيفى** لايحتوى على تركيب خلوى، ولاتظهر به خلايا متصلة ببعضها.

erinaceous **شائك :** تركيب فطرى ذو أشواك سطحية تشبه حيوان القنفذ.

erose **تركيب فطرى ذو نتوؤات** شبيهة بالأسنان عند الحافة، كما هو الحال فى صفائح خياشيم بعض فطريات عيش الغراب.

erratic **شارد = هائم = جوّال :** غير مثبت على المادة التى ينمو عليها، مثال ذلك بعض الأشنيات التى تنمو فى كتل يحملها الهواء، وتهيم فوق سطح الأرض. ومن أمثلة هذه الأشنيات: الأشن *Chondropsis semiviridis* والأشن *Sphaerothallia esculenta*، والتى تعرف باسم الأشنيات الجوالة wandering lichens.

erumpent **يبرز مندفعاً** من خلال سطح المادة التى ينمو فيها.

esculent **صالح للأكل :** يستعمل كطعام مثل الفطريات المأكولة.

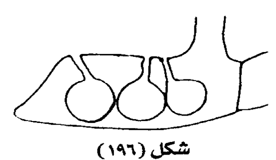
eseptate (= aseptate) **غير مقسم .**

ethnomycology علم يهتم بدراسة دور الفطريات - خاصة تلك المكوّنة لأجسام ثمرية كبيرة الحجم مثل بعض أنواع عيش الغراب - بتطور الشعوب والحضارات الإنسانية القديمة ومعتقداتها الروحية. وهذا العلم هو أحد فروع علم دراسة الأعراق البشرية ethnology.

ويعتبر العالم الأمريكى واسون Wasson رائد هذا العلم، حيث اهتم هو وزملاؤه، ثم تلاميذه بعد ذلك بعلاقة فطريات عيش الغراب المؤثرة على العقل والإدراك hallucinogenic

ينمو مباشرة من الخلية المؤنثة، وذلك فوق الحاجز القاعدى.

أنبوب تحرر : **exit tube**
أنبوب تتحرر منه الجراثيم الهدبية من أكياسها الجرثومية، كما فى الفطر البيضى *Olpidium brassicae* (شكل ١٩٦).



شكل (١٩٦)

بادئة معناها : خارجى. **exo-**

بازيديوم خارجى : exobasidium
بازيديوم يتكون عارياً دون غطاء.

علم دراسة أحياء الفضاء الخارجى : Exobiology
العلم الذى يهتم بدراسة احتمالية وجود كائنات حية على الكواكب والأقمار الموجودة فى الفضاء الخارجى، وعلى الصخور المتساقطة من الفضاء على الأرض.

exoconidium (exoconidia للجمع)

كونيدة خارجية : جرثومة لاجنسية تتكون على الهيفات الفطرية خارجيًا.

جرثومة متكونة خارجيًا: exogenous spore
جرثومة تتولد خارج الخلية المولدة لها، كما فى الفطر *Ceratiomyxa fruticulosa* (شكل ١٩٧).

سريع الزوال - سريع التحلل - **evanescent**
يبقى لفترة قصيرة.

منقلب بطناً لظهر. **everted**

ذو سطح خشن، **exasperate**
تبرز منه نتوءات صلبة.

لا مركزى : **excentric**
اتصال حامل الجسم الثمرى بعيداً عن المركز، مثال ذلك سيقان ثمار بعض فطريات عيش الغراب، حيث لاتتصل الساق بالقبعة عند مركزها.

تخت : **excipulum (= exciple)**
نسيج فى جسم ثمرى أسكى مفتوح، يحتوى على الطبقة الخصيبة المكوّنة للأكياس الأسكية، أو المكونة للطبقة الخارجية لغلاف الجسم الثمرى الدورقى.

وينقسم تركيب التخت إلى :

- ectal - excipulum : الطبقات الخارجية فى الجسم الثمرى الأسكى المفتوح، الذى يتكون منفرداً - وليس مع تركيب الأشن -، وتشمل هذه الطبقات الطبقة الخصيبة التى تتراص عليها الأكياس الأسكية، وقد تكون هذه الطبقة متعددة (متكررة).
- medullary - excipulum : الأنسجة المتكونة أسفل الطبقة الخصيبة فى الجسم الثمرى الأسكى المفتوح.
- proprium - excipulum : نسيج فطرى يكوّن حواف الجسم الثمرى الأسكى المفتوح فى الفطريات الأشنية.

فطر بيضى **exigynous**
تكون فيه الجاميطة المذكرة محمولة على حامل

تحول قبعات ثمار عيش الغراب الملونة إلى لون باهت عند جفافها.

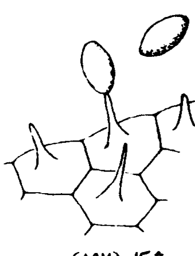
exserted **ناتئ - بارز .**

exsiccatus **يجفف .**

exsiccatum (exsiccata للجمع) عينة جافة.

exsiccata (exsiccatae للجمع)
مجموعة من العينات الجافة فى معشبة، تتبع نظاماً تصنيفيّاً معيناً، مثال ذلك عينات من أجسام ثمرية لفطريات عيش الغراب، أو نماذج للأشنيات.

extramatrical كائن حى يعيش بالقرب من أو على سطح العائل.



شكل (١٩٧)

Exomycology **علم دراسة فطريات الفضاء الخارجى** : (راجع Exobiology).

exo-operculation (= true- operculation)
تفتح خارجى (حقيقى) : تفتح الكيس الاسبورانجى فى الفطريات الكيتريدية بحيث يظل الغطاء متعلقاً بحافة الفتحة، ويعرف ذلك بالتفتح الحقيقى.

exo-propagule **تركيب فطرى خارجى** :
تركيب فطرى يتكون خارج جسم العائل، كما هو الحال فى عديد من الفطريات الممرضة لجلد الإنسان والحيوان.

exo-peridium **غلاف خارجى** :
الطبقة الخارجية من جدار الجسم الثمرى.

exolete **جسم ثمرى فارغ** :
تركيب لأى جسم ثمرى فطرى، قد يكون جسماً ثمريّاً أسكيّاً دورقيّاً، أو وعاءً بكنيديّاً، أو غير ذلك، فائق النضج وفارغ من محتوياته بعد تحررها وانتشارها.

exotic **دخيل - غير مستوطن** :
كائن حى دخيل على بيئة محدودة.

expallant **فقد اللون** :

ويرجع تسمية هذه الفطريات بذلك الاسم إلى اعتقاد العامة بأن الجنيات تكوّن تلك الثمار كبيرة الحجم فى شكل دائرى لتلهو حولها فى الليل، فإذا ما ظهر الفجر اختفت الجنيات فى أعماق الغابة!.

وتشاهد حلقات الجان عادة فى الأراضى العشبية، وهى تنقسم إلى ثلاثة أنماط رئيسية تبعاً لتأثير فطرياتها على العشب المحيط بها:

١ ـ ثمار عيش غراب غير مؤثرة على العشب التى تنمو حوله، مثال ذلك فطرا *Lepiota morganii* و*Tricholoma sordidum*.

٢ ـ ثمار عيش غراب ذات تأثير جيد على نمو العشب حولها، مثال ذلك فطرا *Clavatia cyathiformis* و*Disciseda subterranea*.

وقد تترتب الأجسام الثمرية لبعض فطريات عيش الغراب فى حلقة حول المحيط الخارجى لنمو الميسليوم الفطرى فى التربة، كما هو الحال فى فطر الكرات النافخة *Lycoperdon gemmatum*، وفطر عيش غراب *Lepista personatum*.

٣ ـ ثمار عيش غراب ذات تأثير سيئ على نمو العشب حولها، مثال ذلك الفطريات *Agaricus praerimosus* و *Clitocybe gigantea* و*Marasmius oreades* و *Tricholoma gambosum*.

وتتكون حلقات الجان من هذه الأنواع من فطريات عيش الغراب داخلياً وخارجياً، بحيث يلاحظ أن نمو الأعشاب جيداً فى المركز، وضعيفاً فى المنطقة التالية قبل تكوين ثمار الفطر (شكل ١٩٨).

F

اختيارى : facultative

قدرة الفطر على النمو مترمماً على بيئة غذائية فى المعمل، أو على مخلفات عضوية فى الطبيعة.

- اختيارى التطفل (facultative parasite) : كائن مترمم ـ عادة ـ فإذا ما صادفه عائلاً مناسباً تطفل عليه محللاً أنسجته، وعند موت هذا العائل يعود الكائن للترمم مرة أخرى على بقايا هذا العائل، أو أى مخلفات عضوية أخرى فى الوسط الذى ينمو ويعيش فيه.
- اختيارى الترمم (facultative saprophite) : كائن متطفل ـ عادة ـ على عائل حى يناسبه، فإذا ما هلك هذا العائل، استمر ذلك الكائن مترمماً على مخلفات عائله، أو أية مخلفات عضوية أخرى، منتظراً مصادفة العائل السابق نفسه، أو أى عائل آخر مناسب للتطفل عليه.

زبدة الجان : fairy butter

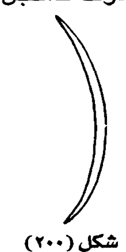
اسم دارج للأجسام الثمرية لفطر عيش الغراب *Tremella albida*.

حلقات الجان : fairy rings

هناك عديد من الفطريات التى تنمو فى التربة مكونة ثماراً كبيرة الحجم تنتمى فى معظمها إلى فطريات عيش الغراب، وذلك فى شكل حلقات كاملة، أو فى شكل أقواس، ويصل عدد هذه الفطريات إلى نحو ستين نوعاً.

أعقف : falcate (= falciform)

تركيب فطرى معقوف كالمنجل (شكل ٢٠٠).



شكل (٢٠٠)

غشاء كاذب : false membrane

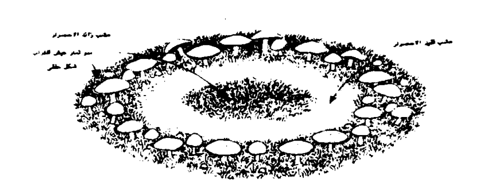
نسيج من خلايا فطرية عقيمة تحيط بالبثرات التفحمية على الأجزاء النباتية المصابة، كما هو الحال فى مرض التفحم المتسبب عن الجنس *Sphacelotheca*.

فطريات الكمأة الكاذبة : false truffles

أجسام ثمرية بازيدية تكونها معظم الفطرية التابعة لرتبة Hymenogastrales تحت سطح الأرض، وتبرز فوقها عند النضج.

يتكون الجسم الثمرى لهذه الفطريات من جزء خارجى عقيم يسمى الجراب الثمرى peridium، وجزء داخلى خصيب يعرف باللب الخصيب gleba. وتتميز الثمرة بأنها ذات قوام لحمى أو غضروفى، وعند نضجها يمتلئ اللب الخصيب بمادة هلامية متعددة، مكوناً غرفاً تتصل ببعضها، مكونة تجاويف متعرجة مبطنة بالطبقة الخصيبة. وتحمل الطبقة الخصيبة بازيديومات basidia، تحمل كل منها ٢ ـ ٤ جراثيم بازيدية تختلف فى أشكالها تبعاً لنوع الفطر.

وتتغذى بعض الحيوانات الصغيرة والحشرات على هذه الأجسام الثمرية، ومن



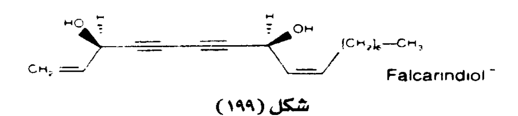
شكل (١٩٨) : تكوين حلقة الجان.

ويبدأ تكوين حلقات الجان من نمو ميسليوم فطر عيش الغراب فى التربة، حيث ينمو هذا الميسليوم من المركز إلى المحيط الخارجى. ويتسع نطاق النمو مع مرور الوقت. وتصل سرعة نمو ميسليوم الفطر *Agaricus praerimosus* إلى نحو ١٢ سنتيمتراً سنوياً، بينما يصل معدل نمو ميلسيوم الفطر *Clavatia cyathiformis* إلى ٢٤ سنتيمتراً.

ولقد وجد فى ولاية كلورادو ـ بالولايات المتحدة ـ مستعمرات فطرية للفطرين السابقين يصل قطر نموهما إلى نحو ٦٠ و٢٠٠ متر على الترتيب، وهذا يوضح أن عمرهما يصل إلى حوالى ٢٥٠ و٤٢٠ عاماً على الترتيب، كما وجدت مستعمرة فطرية للفطر *A. praermosus* فى نفس الولاية يصل عمرها إلى نحو ٦٠٠ عام.

فالكاريندول : falcarindiol

مركب مضاد للفطريات، ينتج بواسطة جذور نبات الجزر (شكل ١٩٩).



شكل (١٩٩)

مرض جلدى معد يصيب الإنسان، يتسبب عن الفطر *Trichophyton schoenleinii*.

fellent ذو طعم مر .

felt - fungus فطر اللباد : فطر مترمم سطحى النمو، ينمو على أوراق الموالح بحيث تظهر نمواته الخارجية على شكل لبادى، وهو الفطر *Septobasidium pseudopedicellatum*.

fenestrate مثقب - ذو فتحات .

fermentation تخمر : تغيرات كيميائية فى المواد العضوية تتسبب بفعل النشاط الإنزيمى للأحياء الدقيقة خلال نموها.

Fermented food and drinks

الأغذية والمشروبات المتخمرة : استعملت الأحياء الدقيقة - مثل الفطريات الهيفية والخمائر - فى تجهيز أغذية متخمرة منذ قرون طويلة مضت، حتى قبل أن يعرف الإنسان دور هذه الأحياء الدقيقة فى عملية التخمر. وتتميز كل دولة فى منطقة شرق آسيا بطعام ما، أو عدة أطعمة محلية تعتمد فى تجهيزها على التخمر، سواء داخل المنزل كطعام شعبى، أو فى مصانع كبيرة نسبيًا على مستوى تجارى.

وعادة مايشار إلى مراحل تجهيز هذه الأغذية باسم «تخمر بلاد الشرق oriental fermentation»، حيث تؤدى عملية التخمر إلى تحسين قابلية الطعام للهضم، أو زيادة استساغته، كما ترتفع القيمة الغذائية للأطعمة المتخمرة نظرًا لزيادة الفيتامينات والبروتينات

أشهر الأجناس المعروفة التابعة لفطريات الكمأة الكاذبة *Melanogaster* و*Leucogaster* و*Hymenogaster* و*Rhizopogen*.

flax هيفا خصبة، أو حامل كونيدى للفطر *Zygosporium*، تشبه فى شكلها خطاف مقوس. وقد يكون هذا التركيب الفطرى جالسًا، أو محمولاً على هيفات متخصصة تعرف باسم flaciphores.

farinaceous (= farinose) دقيقى فى شكله أو رائحته.

fasciate مخطط - مقلم بخطوط عريضة عادة - متصل ببعضه جنبًا بجنب.

fascicle عنقود : حزمة صغيرة من الهيفات الفطرية.

fasciculate ثمار عيش غراب متجمعة فى صحبة أو باقة (شكل ٢٠١).



شكل (٢٠١)

fastigiate هرمى الرأس : ذو فريعات منتصبة متوازية تأخذ شكلاً هرميًا.

faveolate (= favose) تركيب فطرى يشبه فى شكله قرص العسل.

favus قرع :

البروتينات والدهون و/أو النشا. ومن أهم أجناس الفطريات المستخدمة كبادىء لمثل هذه الأغذية المتخمرة: *Rhizopus* و*Mucor* و*Aspergillus* و*Actinomucor* و*Neurospora* و*Monascus*.

ويعمل النمو الفطرى على تكسير الجزيئات الكبيرة المعقدة، منتجاً أحماضاً أمينية، وأحماضاً دهنية قصيرة السلسلة، وفيتامينات، وسكريات؛ حيث تضيف هذه المركبات الناتجة نكهة مميزة للطعام المتخمر الناتج، وأيضاً تزيد من قابليته للهضم.

وتشارك بعض أنواع البكتيريا فى إنتاج بعض الأغذية المتخمرة، مستكملة عملية التخمر الفطرى، ومنتجة لأحماض عضوية تخفض من رقم الحموضة، وموفرة ظروفاً مناسبة لنمو الخميرة وزيادة نشاطها.

ويتم اختيار نوع الخميرة المناسبة لاستكمال التخمر تبعاً لنوع المنتج المرغوب، حيث إن المنتجات ذات المحتوى العالى نسبيًا من السكر، أو الملح، أو الكحول تساعد على إطالة فترة تخزينها عند عرضها للبيع، خاصة وأنه من غير المألوف حفظ هذه المنتجات مبردة.

وتعتمد الأغذية والمشروبات الشرقية المتخمرة فى دول شرق آسيا على التخمر الفطرى، خاصة باستعمال بعض الأنواع التابعة للجنس *Aspergillus*، ولكن هناك عديداً من الأغذية المتخمرة التى تعتمد فى إنتاجها على فطريات أخرى، فعلى سبيل المثال ينتج الأنجكاك ang-kak باستعمال الفطر *Monascus purpureus*، والأونكوم الأحمر oncom- والأحماض الأمينية، وكذلك السعرات الحرارية.

وتنتج الأغذية المتخمرة بفعل إنزيمات متخصصة تفرزها الأحياء الدقيقة المستخدمة فى عملية التخمر. ويمكن إنتاج أى إنزيم يستعمل فى الصناعات الغذائية وذلك بإنماء الكائن الحى الدقيق بصورة نقية.

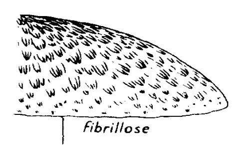
وترجع معظم معلوماتنا عن دور الأحياء الدقيقة فى تخمر الأغذية فى دول شرق آسيا إلى الدراسات التى أجريت باستعمال مزارع نقية من تلك الأحياء المعزولة من هذه الأغذية المتخمرة. ونتيجة لمثل هذه الدراسات أمكن تطوير إنتاج تلك الأغذية الشعبية المحلية فى مناطق أخرى من العالم.

ويستخدم فى إنتاج هذه الأغذية المتخمرة أنواعاً متعددة من المواد الأولية، لعل أكثرها شيوعاً هى بذور فول الصويا، بينما يستخدم اللبن والسمك والذرة وجوز الهند والكسافا والفول السودانى فى صناعة أغذية متخمرة أخرى.

ويجهز - عادة - بادىء من اللقاح الفطرى يعرف باسم كوجى Koji، يضاف إلى المادة المراد تخميرها، ثم تستخدم أجزاء من النموات الفطرية لتلقيح كمية أكبر من هذه المادة. وتعمل الإنزيمات، والمواد الثانوية الناتجة من نمو الفطر البادىء إلى الإسراع من معدل التخمر، وكذلك توفر ظروفاً مناسبة لعديد من الأحياء الدقيقة الأخرى التى قد تشارك فى عملية التخمر.

وتتميز الفطريات المستخدمة فى مثل هذه التخمرات بقدرتها العالية على تحليل

fibrillose **مغطى بألياف حريرية الشكل،** مثال ذلك قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٢٠٢).



شكل (٢٠٢)

filamentous **هيفى - خيطى الشكل.**

filiform **خيطى الشكل .** (شكل ٢٠٣).

شكل (٢٠٣)

filopodium نمو أسطوانى غير متفرع، يتكون من بلازموديوم بعض الفطريات مثل الجنس *Schizoplasmodiopsis*.

fimbriate **مهدب - مشرشر** (شكل ٢٠٤).

Fimbriate

شكل (٢٠٤)

fimicolous (= coprophilous) **روثى :** يعيش على روث الحيوانات العشبية.

fireplace fungi **فطريات المستوقد :** الفطريات النامية على الأرض المحترقة (انظر الفطريات المنبعثة من الرماد phoenicoid fungi).

fission **انشقاق - انشطار - انقسام :** إنقسام الخلية إلى خليتين منفصلتين

merah باستعمال الفطر *Neurospora intermedia*، والأونكوم الأسود oncom- hitam باستعمال الفطر *Rhizopus oligosporus*، الذى يستعمل أيضاً فى إنتاج التمبى tempeh.

وقد تشارك أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة فى إنتاج بعض الأغذية المتخمرة، مثال ذلك صوص الصويا (الشويو shoyu) الذى يستعمل فى إنتاجه فطر *Aspergillus oryzae* وبكتيريا *Pediococcus soyae* وخميرة *Saccharomyces rouxii*، وكذلك الميزو miso الذى يعرف باسم جبن الصويا soy cheese حيث يستخدم فى إنتاجه فطر *A. oryzae* وخميرة *S. rouxii*.

وهناك عديد من الأغذية المتخمرة الأخرى فى شرق آسيا، مثل السوفو sufu ومربى الأونتو onto jam، كما تجهز أغذية ومشروبات متخمرة من اللبن فى شتى أنحاء العالم، مثل الكفير kephir والكوميس Kumiss فى روسيا، والمازو mazu فى أمريكا، واليوغورت فى بلغاريا، واللبنة فى مصر.

fertilization **تلقيح - إخصاب -** إندماج الأنوية الجنسية.

fertilization- tube **أنبوب إخصاب :** فرع هيفى يتكون من الحافظة الجاميطية الذكرية، يخترق الحافظة الجاميطية المؤنثة، حيث تمر من خلاله الجاميطات المذكرة إلى الجاميطات المؤنثة، كما هو الحال فى الفطريات غير الراقية.

fibril **ليفة دقيقة :** زائدة قصيرة وبسيطة ومتفرعة.

مترهل ـ رخو . flaccid

سوط : flagellum (flagella للجمع)
زائدة تشبه السوط :

تركيب متخصص يوجد فى الخلايا المتحركة، يعمل على دفع هذه الخلايا للأمام بحيث تسبح لفترة قصيرة.

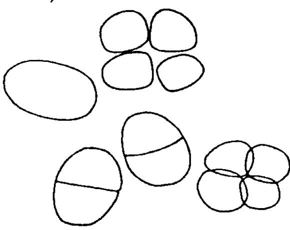
ويمكن تمييز نوعين من هذه الأسوط تحت المجهر الإلكترونى، الأول كرباجى whiplash ذو سطح أملس، كما فى الفطريات الكيتريدية Chytridiomycetes، والثانى بهرجانى tinsel ذو التركيب الريشى، حيث تنبثق من جوانب محوره الرئيسى بروزات جانبية تشبه الشعر تعرف باسم mastigonemes (= filmmers).

ويتضمن الجهاز السوطى آلية على جانب كبير من التعقيد، حيث يتكون السوط من أصل السوط blepharoplast، وهو عبارة عن قاعدة السوط داخل الخلية الفطرية المحركة، ومن البلاستيدة الجذرية rhizoplast التى يتصل السوط عن طريقها بنواة الخلية.

ويتركب السوط من إحدى عشرة لويفة متوازية، تكون تسع لويفات منها محيطية، مكوّنة اسطوانة حول لويفتين مركزيتين. وتتكون كل لويفة من تحت لويفات.

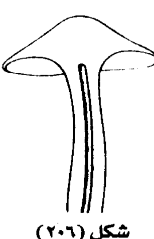
وتتميز اللويفتان المركزيتان فى السوط الكرباجى بأنهما أكثر طولاً من اللويفات الأخرى المحيطة، حيث تمتدان إلى مسافة أبعد منها لتكوين السوط. وتتضاعف قواعد اللويفات السوطية داخل الخلية السابحة لتكوين أصل السوط.

ومتشابهتين فى الشكل والحجم، بكل منها أنوية مستقلة، مثال ذلك فطر الخميرة من الجنس *Schizosaccharomyces* (شكل ٢٠٥).

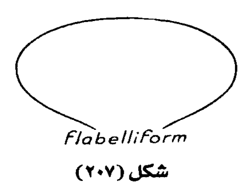


شكل (٢٠٥)

مجوف مثل الإنبوب، fistular (= fistulose)
مثال ذلك سيقان بعض ثمار عيش الغراب (شكل ٢٠٦).


شكل (٢٠٦)

مروحى الشكل، flabellate (= flabelliform)
فى نصف دائرة (شكل ٢٠٧).



شكل (٢٠٧)

فطريات أسكية تكوّن أجساماً ثمرية أسكية دورقية الشكل perithecia.

flesh (= trama) **نسيج الترامـا :**
نسيج خصب متخصص فى حمل الطبقة الخصيبة (البازيديومات وماتحمله من جراثيم بازيدية)، يبطن سطح الصفائح الخيشومية أو الثقوب فى ثمار عيش الغراب.

fleshy **لحمى :**
أجسام ثمرية فطرية كبيرة الحجم ذات قوام لدن، مثال ذلك فطريات عيش الغراب الخيشومية.

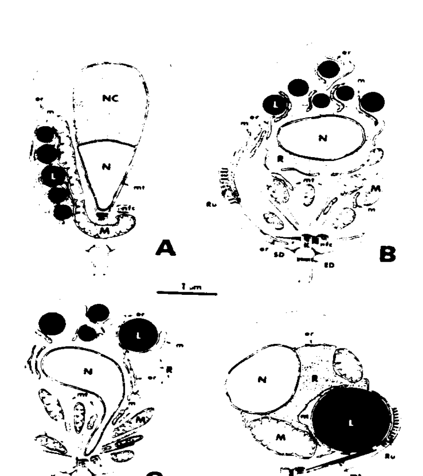
flexous hypha **: هيفا متموجة (متعرجة)**
نتوء هيفى متفرع أو غير متفرع، يحتوى على أنوية أحادية المجموعة الصبغية، ينشأ عن الوعاء البكنى فى فطريات الأصداء، يمكنه الاتحاد مع جرثومة بكنية من وعاء بكنى آخر مختلف جنسيًا لتكوين الطور ثنائى الأنوية. يطلق على هذه الهيفات - أحياناً - اسم «هيفات الاستقبال receptive hyphae».

flocci ذو خصل شعرية تشبه القطن.

flocculent ذو نمو زغبى يشبه الصوف.

flora **فلورا :**
١ - الحياة النباتية فى إقليم جغرافى، أو موطن أو عصر زمنى معين.
٢ - قائمة تضم وصفاً شاملاً لجميع أو لجزء من العشائر النباتية فى منطقة محددة، وقد تشمل وصفاً للفطريات والأشنيات، حيث تعرف حينذاك باسم fungus- flora، و-lichen flora.

flor effect قدرة بعض فطريات الخمائر على النمو فى البيئة السائلة على صورة غشاء

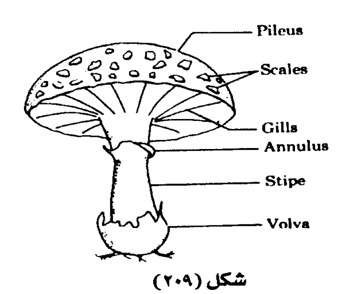


شكل (٢٠٨) : رسم تخطيطى للجراثيم السابحة فى اربعة اجناس تابعة للفطريات الكيتريدية :
A = *Catenaria* (Blastocladiales)
B = *Monoblepharella* (Monoblephrales)
C = *Spizellomyces* (Spizellomycetales)
D = *Rhizophydium* (Chytridiales)
ED : منطقة كثيفة الكترونيًا عند قاعدة السوط.
er : شبكة إندوبلازمية.
F : سوط.
K = جسم محرك (كينتوسوم).
L : قطيرة زيتية. N : نواة.
M : ميتوكوندريا. R : ريبوسومات.
m : جسم دقيق.

flammulin **فلاميولين :**
مضاد حيوى مضاد للتورمات، يفرزه فطر عيش الغراب *Flammulina velutipes*.

flask fungi **الفطريات الدورقية :**

ثمار هذا الفطر المخلوط باللبن فى قتل الذباب فى بعض الحضارات الإنسانية القديمة، كأول مبيد حشرى حيوى، استعمله الإنسان فى مكافحة بعض الحشرات الضارة.



شكل (٢٠٩)

fly fungus (= house fly fungus)

الفطر القاتل للذبابة المنزلية :

الفطر *Entomophthora muscae*.

يعنى الاسم العلمى لجنس هذا الفطر أنه مدمر الحشرات insect- destroyer، نظراً لتطفله على أنواع عديدة من الحشرات، مثل الذباب والمن والنمل الأبيض، وغيرها.

ويتطفل الفطر *E. muscae* على الذبابة المنزلية، خاصة فى الجو الرطب. وعند فحص الذباب الميت، يلاحظ انتفاخ البطن، مع بروز خصل بيضاء اللون عبارة عن الحوامل الكونيدية للفطر المرض خارجة من بين عقل الهيكل الخارجى.

والحوامل الكونيدية لهذا الفطر غير متفرعة، عديدة الأنوية، تنشأ من هيفات الفطر غير المقسمة التى تملأ جسم الذبابة الميتة من الداخل، وتحمل هذه الحوامل كونيديات عديدة الأنوية.

جلدى ينمو سطحياً، مثال ذلك الفطر *Picia membranefacians*.

flowers of ton **فطر «أزهار الجلود المدبوغة»** : الفطر اللزج *Fuligo septica*، وهو أحد الفطريات التى تنمو على الجلود المدبوغة، وتظهر أجسامه الثمرية عليها وتبدو على شكل زهيرات صغيرة.

fluorescent **مشع :**

ينتج عنه ضوء عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية، أو غيرها.

flush **قطفة :**

نمو غزير مفاجئ للفطر، منتجاً ميسليوماً بكمية كبيرة فى فترة قصيرة - نسبياً - من الوقت، أو عديد من الثمار كبيرة الحجم بصورة مباغتة، كما هو الحال فى الإنتاج التجارى لثمار عيش الغراب.

fly agaric (= fly fungus = fly mushroom)

فطر عيش غراب الذبابة :

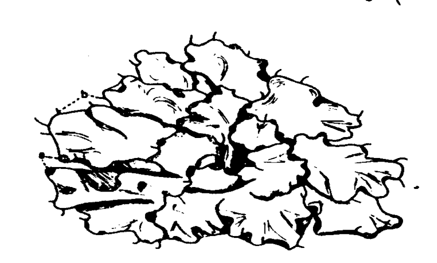
الفطر *Amanita muscaria* - فطر سام، شائع الانتشار على المسطحات الخضراء فى المناطق المعتدلة.

القبعة ذات لون أحمر زاه، ومغطاة بحراشيف بيضاء غير منتظمة. الساق أسطوانية بيضاء اللون - الحلقة عريضة، واللفافة واضحة عند قاعدة الساق. الجراثيم بيضاء اللون، ورائحة الجسم الثمرى ضعيفة (شكل ٢٠٩).

عرف هذا الفطر بذلك الاسم؛ نظراً لتأثيره السام على الذباب الذى ينجذب إلى ثماره، فيموت على الفور. ولقد استخدم مهروس

وريقة : **foliole**
زائدة صغيرة ورقـية الشكل، تنمو على سطح الأشنيات الورقية.

ورقى : يشبه ورقة النبات. **foliose**
نمو بعض الأشنيـات على شكل ورقى، يشـبه أوراق النبات، بحـيث تتصل بالمادة التـى تنمو عليـها بواسطـة جذيرات صـغيـرة rhizinae، مـثـال ذلك الأشن *Parmelia perlata* (شكل ٢١١)، والأشن *Peltigera* spp.

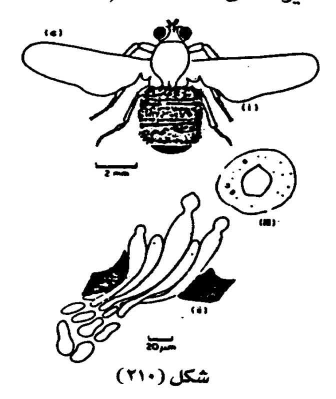


شكل (٢١١) : اشنة ورقية *Parmelia perlata*.
a = سوراليا soralia
b = اهداب حافية marginal cilia.

Food and beverage mycology
الفطريات المسـتخـدمة فى صناعـة الأغذية والمشروبات : يسـتـخدم عـديد من الفطريات الهيفـية والخمائر فى إنتاج أنواع مـختلفة من الأغـذية والمشـروبات بـصـورة تجـارية، لعل أكثـرها شـهـرة هو استـخـدام بعض الفطريات فى صناعة الجبن، خـاصـة الفطر *Penicillium camembertii* المسـتـعـمل فى صناعـة الجبن الكممبرت camembert، والفطر *P. roquefortii* المستعمل فى صناعـة الأجبان ذات العروق الزرقـاء blue- veined cheeses، مـثل الجبن

ويتم قـذف الكونيـديـات عن طريق اندفـاع السـيتـوبلازم للأمـام مبـاشرة من الحـوامل الكونيــدية المرنة، فـإذا اصطدمت الكـونيـدية بجسم ذبابة التصقت بجليدها. ويخترق أنبوب إنبات الكونيدة جليد الحشرة بالضغط المباشر، ثم تنمو فـريعات هيفـية فى الأنسجـة الدهنية للحـشـرة وتحللهـا، عندئذ تتـفـتت الهيـفـات الفطرية إلى خـلايا كـروية تشـبـه الخمـيـرة تعرف باسم الأجـسام الهيفـية، يحملهـا تيار الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

وتموت حشرات الذباب المصـابة بعد حوالى أسبوع من العدوى، ولكن قـبيل موتها تصاب بحالة من القلق، وتعجـز عن الطيران، فتزحف متـسلقة الأماكن العاليـة - قدر استطاعتـها - وتلصـق نفـسـهـا على الأسطح بـواسطة خـرطومـهـا. وتظهـر على الحـشـرة الميـتـة كونيـديات الفطر الممـرض التى تصبح لقـاحاً ممرضاً لغيرها من الحشرات (شكل ٢١٠).



شكل (٢١٠)

foliicolous **يعيش على أوراق النبات.**

ولاتنمو الفطريات جيداً فى الأغذية الطازجة ذات المحتوى العالى من الرطوبة، حيث يرجع ذلك إلى تنافس البكتيريا معها، أما تحت ظروف انخفاض رقم الحموضة أو التبريد فإن الفطريات والخمائر تكون لها السيادة فى النمو والتأثير على الغذاء المخزن.

ويمكن للفطريات تلويث الأغذية المجففة، مثل حبوب النجيليات، وبذور الفول السودانى، والثمار البندقية، وكذلك اللبن المجفف، واللحم والسمك المملح، والفاكهة والخضراوات المجففة، وكذلك اللحوم المصنعة والمربات.

وتتحمل بعض الفطريات البسترة، مثال ذلك الأجناس *Byssochlamys* و*Talaromyces* و*Neosartorya*، والتى قد تلوث الأغذية المعلبة، وعصائر الفاكهة المعبأة، وكذلك ثمار الخضراوات والفاكهة المعلبة.

ومن الفطريات الشائعة المسببة لفساد الأغذية الأجناس *Absidia*، و *Mucor* و *Rhizopus* و *Syncephalastrum* و *Paecilomyces* و *Byssochlamys* و *Aspergillus* و *Penicillium*.

كما تلوث بعض فطريات الخميرة المشروبات الكحولية، مثل البيرة والنبيذ والسيدر (شمبانيا التفاح)، وكذلك المشروبات غير الكحولية. ومن أهم هذه الخمائر *Saccharomyces serevisiae*، و*S. bailii* و *Brettanomyces intermedius*.

خلية القدم : foot cell

خلية قاعدية من خلايا هيفات الفطر *Aspergillus*، ينشأ منها الحامل الكونيدى (شكل ٢١٢). وقد يطلق هذا المصطلح على الخلية الركفور roquefort، والستيلتون stilton، والجبن الأزرق الدانيمركى Danish blue cheese.

وتستعمل بعض الفطريات ذات الأجسام الثمرية كبيرة الحجم فى تغذية الإنسان بصورة مباشرة، مثال ذلك ثمار عيش الغراب، كما تستعمل الفطريات الهيفية فى إنتاج البروتين الفطرى mycoprotein.

وينتشر فى منطقة شرق آسيا استعمال الفطريات فى تجهيز أنواع متعددة من الأغذية والمشروبات المتخمرة منذ قرون طويلة مضت، ويمكن الرجوع إلى مزيد من المعلومات تحت fermented food and drinks. ولعل أكثر هذه الأغذية شهرة هو صوص الصويا soya sauce، الذى يتم إنتاجه من فول الصويا الملقح بالفطر *Aspergillus oryzae*.

وتستخدم الخميرة فى صناعة الخبز، وفى إنتاج النبيذ، خاصة فطر الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* الذى يعمل على تخمير السكر، محولاً إياه إلى كحول إيثانول وثانى أكسيد الكربون، بينما يستخدم فطر الخميرة *S. carlsbergensis* فى صناعة البيرة من الصنف lager.

تلف الأغذية : Food spoilage

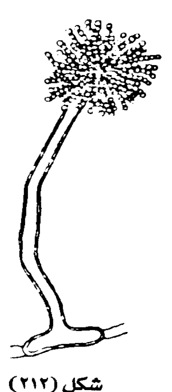
يسبب عديد من الفطريات فساداً للأغذية والمشروبات، وقد ينتج عن ذلك إنتاج مواد سامة (توكسينات) خلال تمثيلها الغذائى (راجع mycotoxicoses). وتسبب هذه الفطريات فقداً يتراوح بين ٥ ـ ١٠٪ من الأغذية المنتجة فى دول العالم الثالث.

الفطريات الحفرية : fossil fungi
فطريات بائدة، كانت تنمو خلال العصور الجيولوجية القديمة، ثم اندثرت بعد ذلك، وتظهر هذه الفطريات على صورة جراثيم، أو ميسليوم، أو تراكيب فطرية مميزة على بعض المخلفات العضوية سواء كانت نباتية أم حيوانية، مكونة مايعرف باسم الحفرية الفطرية fungal fossil.

وتقدر أعداد الحفريات التى تم العثور عليها حتى الآن بنحو ٥٠٠ حفرية، موزعة على حوالى ٢٥٠ جنساً فطريًا حفريًا. ولقد وجدت معظم هذه الحفريات فى الرواسب التابعة للعصر الطباشيرى، أى منذ حوالى ١٣٥ مليون سنة مضت، والعصر الثالث التابع لحقب الحياة الحديثة.

ولقد ظهرت فطريات العفن المائية فى حقب ماقبل الكمبرى، حيث كانت تشبه الفطريات المعاصرة المسببة للأعفان المائية من العائلة Saprolegniaceae، بينما ظهرت حفريات لفطريات بدائية تجمع بين صفات الفطريات البيضية والطحالب فى العصر الأوردفيشى، مثال ذلك الفطر *Ordovicimyces*، منذ حوالى ٤٣٥ مليون سنة مضت.

وفى العصرين التاليين (السيلورى والديفونى) شوهدت حفريات للفطر *Palaeachyla silurica* متطفلة على الحيوانات المرجانية، وأيضاً حفريات لفطريات ميكوريزا داخلية فى نباتات متحفرة ترجع إلى الزمن البنسلفانى التابع للعصر الكربونى، بالإضافة إلى عديد من الحفريات لهيفات فطرية متفرعة وغير مقسمة لفطريات بيضية كانت مطمورة القاعدية للكونيديات الكبيرة التى يكونها الفطر *Fusarium*.



شكل (٢١٢)

forate انغماد الأنسجة الفطرية
المكونة لثميرات عيش الغراب المعدية gasteromycete basidiomata، مما ينتج عنه تجاويف تحتوى على الجراثيم البازيدية، كما هو الحال فى الكرات النافخة ونجوم الأرض.

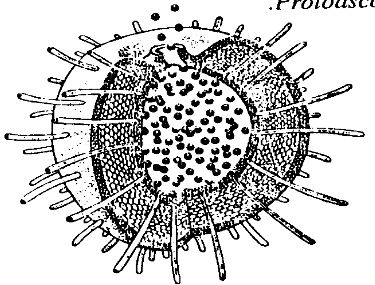
-form **لاحقة معناها :** شكل.

form genus **شكل جنسى.**

form species **شكل نوعى.**
(فى الأطوار الناقصة ـ الكونيدية ـ للفطريات).

forma specialis (f. sp. اختصارها)
formae speciales (ff. sp. وللجمع اختصارها)
تصنيف يقع داخل نوع واحد من الفطريات، يعتمد على صفات الفطر الفسيولوجية، خاصة مدى تأقلمه على عائله، ونادراً مايعتمد على الصفات الخارجية للفطر، وقد لايعتمد عليها نهائيًا.

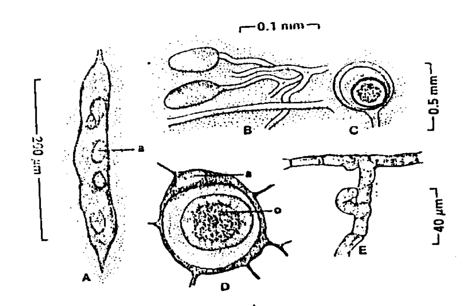
لفطريات وتراكيب ثمرية أسكية في رواسب ترجع إلى الزمن البنسلفاني التابع للعصر الكربوني، نسبت إلى الجنس الحفري *Protoascon*.



شكل (٢١٤) : رسم تخيلي مجسم لإعادة تركيب الجسم الثمرى للفطر الحفرى *Endochaetophora antarctica*، مع قطاع يوضح نشأة الزوائد الهيفية وشكل الجراثيم الداخلية وطريقة تحررها من فوهة الجسم الثمرى.

ومن ناحية أخرى، اكتشف عديد من الفطريات الأسكية القاطنة لسطوح الأوراق، والتى ترجع إلى العصر الترياسى المتأخر فى بداية حقب الحياة الوسطى، منذ نحو ٢٠٠ مليون سنة مضت. ويعتقد أن هذه الفطريات قد زاد انتشارها على سطوح أوراق النباتات مغطاة البذور خلال العصر الطباشيرى فى نهاية حقبة الحياة الوسطى، مثال ذلك الأجناس *Pleosporites* و*Pluricellaeporites*، بالإضافة إلى بعض الفطريات البائدة التابعة لفطريات البياض الدقيقى مثل الجنسين *Uncinulites* و*Erysiphites*.

وهناك أدلة تؤكد ظهور الفطريات البازيدية فى العصر الكربونى، منذ أكثر من ٣٠٠ مليون سنة مضت، حيث اكتشفت حفريات داخل كرات فحم ترجع لنفس الزمن البنسلفاني.



شكل (٢١٣) :

A– تركيب يشبه الكيس الأسكى يحتوى على جراثيم أسكية من عصر ماقبل الكمبرى.

B – هيفا متفرعة غير مقسمة ذات نهاية منتفخة للجنس الحفرى *Palaeomyces*.

C – جرثومة ساكنة سميكة الجدار على قمة هيفا للجنس الحفرى *Palaeomyces*، من العصر الديفونى.

D – جاميطة مؤنثة فطرية fungal oogonium تحتوى على بويضة oosphere (O)، وربما تكون الخلية (a) عبارة عن الجاميطة المذكرة antheridium. والعينة الحفرية ترجع إلى الزمن البنسلفاني.

E – هيفا فطرية تحمل رابطة كلابية للجنس البازيدى الحفرى *Palaeancistrus* من الزمن البنسلفاني.

ولقد أمكن التعرف على بعض الفطريات الحفرية التى وجدت نامية على أوراق نباتات ترجع إلى العصر الكربونى، حيث سميت بما يشابهها من فطريات معاصرة، وذلك بعد تعديل اسم الجنس المشابه المعاصر بحذف الحرف الأخير، ثم إضافة المقطع ites- إلى نهاية الاسم، مثال ذلك الجنس الحفرى *Peronosporites* المشابهة للجنس *Peronospora* المسبب لمرض البياض الزغبى لعديد من العوائل النباتية. وأيضاً وجدت هيفات

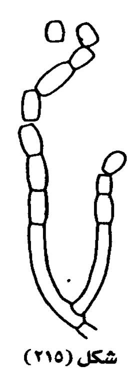
ولقد وجدت بعض الأشنيات محفوظة فى كتل الكهرمان، مثال ذلك الأشن *Alectoria succini*، وكذلك وجدت أشنيات فى الخشب المتحلل والمكوّن لطبقات الخث peat.

منقر : foveate ذو فجوات صغيرة.

انشقاق : fracture
طريقة يتم بواسطتها تحرر الكونيديات عن طريق إنشقاق الجدار الخلوى الذى يفصلها عن الخلية المولدة لها.

تفتت - تجزؤ : fragmentation
إنفصال خلايا هيفات الفطر إلى أجزاء صغيرة منفصلة عن بعضها، يتكون كل منها من خلية واحدة أو أكثر، بحيث يمكن لكل جزء منها النمو مكونًا ثالوسًا (جسدًا) فطريًا جديدًا (شكل ٢١٥).

ويعتبر التفتت إحدى وسائل التكاثر اللاجنسى فى عديد من الأنواع الفطرية.



شكل (٢١٥)

جراثيم تفتتية : fragmentation spores
كونيديات تنتج عن طريق تفتت الهيفات لهيفات فطرية مقسمة ذات روابط كلابية للفطر الحفرى *Palaeancistrus martinii* فى عينة من خشب أحد النباتات الوعائية الحفرية ترجع إلى الزمن البنسلفانى، كما وجدت عينات لفطريات حفرية لأنواع من فطريات عيش الغراب من الجنس الحفرى *Geasterites* ترجع إلى العصر الثالث التابع لحقبة الحياة الحديثة، والجنس *Fomes* ترجع إلى الزمن البلستوسينى التابع لحقبة الحياة الحديثة.

ولم تظهر حفريات لفطريات عيش غراب خيشومية إلا فى العصر الميوسينى التابع لحقبة الحياة الحديثة، منذ نحو ٢٠ مليون سنة مضت، وهذا يدل على أن هذه الفطريات أحدث عمرًا من تلك الأنواع الثقبية وذات الأسنان ونجوم الأرض والكرات النافخة، التى ظهرت قبل الأنواع الخيشومية بنحو ٢٠٠ مليون سنة.

كما اكتشفت حفريات لفطريات الأصداء، ترجع إلى العصر الكربونى، أى منذ نحو ٣٢٠ مليون سنة مضت، ووجدت - أيضًا - عينات من الفحم الحجرى تحتوى على جراثيم تيليتية لفطريات التفحم والصدأ، تعود إلى العصر الميوسينى التابع لحقبة الحياة الحديثة. ومن أمثلة أجناس فطريات الصدأ الحفرية *Triphragmium* و*Ravenelia* و*Milesia* و*Xenodochus*.

الأشنيات الحفرية : fossil lichens
هناك القليل من الحفريات التى وجد بها أشنيات، والتى يعود تاريخها إلى العصر القديم Palaeozoic، والعصر المتوسط Mesozoic، بينما ظهرت الأشنيات الحفرية بكثرة فى العصر الحديث Cenozoic.

جبن الضفدع : frog cheese

اسم دارج يطلق على الأجسام الثمرية صغيرة العمر من الكرات النافخة.

ينمو على الثمار . fructicolous

fruit body (= fructification)

جسم ثمرى (الإثمار) : مصطلح شائع الاستخدام لوصف الأعضاء الفطرية المتخصصة فى حمل الجراثيم، سواء فى الفطريات صغيرة أم كبيرة الحجم.

والجسم الثمرى - عادة - عبارة عن تركيب فطرى معقد، يتكون من تجمع هيفات الفطر فى نسيج بارانشيمى كاذب يتكون عليه أو داخله جراثيم الفطر الجنسية أو اللاجنسية.

وتستخدم مصطلحات أكثر دقة لوصف هذه الأجسام الثمرية، مثال ذلك: جسم ثمرى أسكى مفتوح apothecium، وجسم ثمرى أسكى ascocarp (ascoma)، وجسم ثمرى بازيدى basidiocarp (basidioma)، وجسم ثمرى كونيدى conidioma، وجسم ثمرى بكنيدى pycnidium.. وهكذا.

شجيرى الشكل : fruticose

نمو شجيرى الشكل لبعض الأشنيات، بحيث تبدو نمواتها فى شكل متشعب، كما هو الحال فى الأجناس *Cladonia* و*Ramalina* و*Usnea*.

ويوضح شكل (٢١٨) جسماً أشنيّاً شجيرى الشكل للأشن *Roccella phycopsis*.

a = سوراليم soralium.

b = وحدات تثبيت قاعدية basal holdfast.

الفطرية المقسمة إلى خلايا منفصلة (شكل ٢١٥).

حر : free

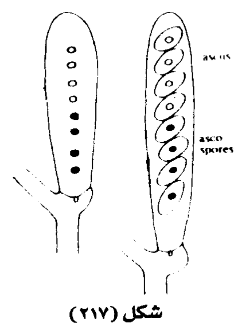
صفة تطلق على خياشيم وثقوب بعض فطريات عيش الغراب، حيث لاتتصل هذه التراكيب بالساق (شكل ٢١٦).



شكل (٢١٦)

تكوين خلايا حرة : free cell formation

هى المراحل التى يتم خلالها تكوين ثمانى أنوية، يحاط كل منها بجزء من السيتوبلازم، ثم تنفصل بجدار خلوى وذلك داخل الكيس الأسكى أثناء نموه وتكوينه، حيث تكوّن ثمانى جراثيم أسكية (شكل ٢١٧).



شكل (٢١٧)

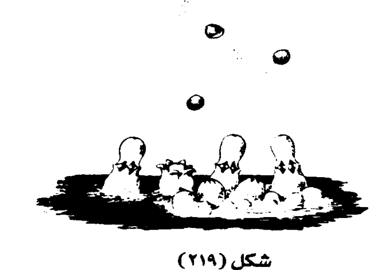
سهل التفتت : friabla

يتحول إلى مسحوق بسهولة.

البازيدية، رتبة الفطريات العشية -Nidulari ales، التى تكوّن ثماراً تشبه فى شكلها نموذجاً مصغراً لعش طائر (شكل ٢١٩).

يكوّن هذا الفطر أجساماً ثمرية كروية الشكل، برتقالية اللون، يتراوح قطرها بين ٢ – ٢,٥ ملليمتر، حيث تتكون على الروث القديم للحيوانات العشبية مثل الأبقار والأغنام.

وتنتحى التراكيب الجرثومية لهذا الفطر ضوئيًا، قاذفة الوحدات الجرثومية بقوة فى اتجاه مصدر الضوء إلى مسافة مترين رأسيًا، أو أربعة أمتار أفقيًا فى انفجار قوى، له صوت مسموع يشبه دوى المدافع.

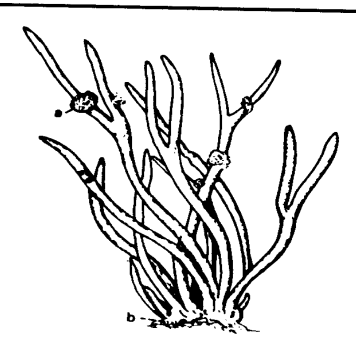


شكل (٢١٩)

fungal shotgun **البندقية الفطرية :**

اسم دارج للفطر *Pilobolus* spp.، الذى يعرف أيضاً باسم قاذف القبعة the cap thrower، وتتبعه أنواع عديدة مثل *P. crystallinus* و*P.longipes* و*P. kleinii*، وكلها من فطريات الروث التابعة للفطريات الزيجية.

يكون الفطر أكياساً جرثومية (إسبورانجية) تحتوى بداخلها على آلاف الجراثيم، ويحمل كل كيس على قمة حامل جرثومى (إسبورانجى) يوجد عند قاعدته انتفاخ مغمور



شكل (٢١٨)

fugacious **سريع التحلل .**

Fumagillin **فيوماجيلين :**

مضاد حيوى يفرزه الفطر *Aspergillus fumigatus*، ذو تأثير قاتل للأميبا، كما أنه مثبط لتكوين الأورام السرطانية فى فئران التجارب.

Fumigatin **فيوميجاتين :**

مضاد حيوى يتركب من بنزوكينون benzoquinone، يفرزه الفطر *Aspergillus fumigatus* ذو تأثير مضاد للبكتيريا.

Fumitremorgin **فيوميتريمورجين :**

مشتق إندولى ناتج عن التمثيل الغذائى للتريمورجين tremorgenic metabolite للفطر *Aspergillus fumigatus*.

fungaemia وجود خلايا برعمية فطرية فى دم الإنسان أو الحيوان المصاب بمرض فطرى.

fungal artillery **المدفعية الفطرية :**

اسم دارج للفطر *Sphaerobolus stellatus*، وهو من فطريات الروث التابعة للفطريات

وتتميز الفطريات حقيقية النواة بعدم احتوائها على بلاستيدات خضراء، وتتم التغذية عن طريق الامتصاص، وليس عن طريق البلعمة phagotrophic. وتفتقد الفطريات الحقيقية للطور الأميبى ذى الأقدام الكاذبة، وتحتوى جدرها الخلوية على شيتين chitin وبيتاجلوكانات β. glucans، وتسبح فى الستيوبلازم ميتوكوندريا mitochondria وأجسام جولجى Golgi bodies.

وتتركب الفطريات الحقيقية من خلايا وحيدة أو من هيفات خيطية، قد تكون مقسمة بحواجز عرضية أو غير مقسمة (مدمج خلوى عديد الأنوية)، ذات أنوية متشابهة أو مختلفة وراثيًا.

وعادة ماتكون خلايا الفطريات الحقيقية غير متحركة، وإذا كانت متحركة فهى تتحرك بأسواط كرباجية الشكل whiplash وليست ريشية (بهرجانية tinsel) mastigonemes، كما أنها تتكاثر إما جنسيًا و/أو لاجنسيًا، ويتميز الطور ثنائى المجموعة الصبغية dip- loid phase بعمره القصير، وهى تعيش إما مترممة، أو متعايشة مع غيرها من الأحياء، أو متطفلة عليها.

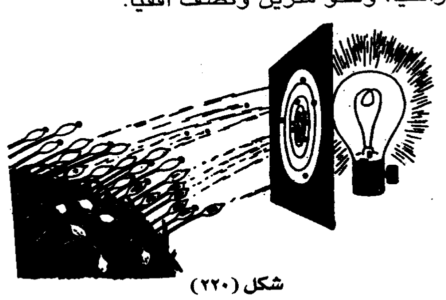
ويستعمل بعض العلماء المصطلح Eumyco- ta للدلالة على مملكة الفطريات (Barr, 1992)، بينما استعمل Cavalier - Smith (1993) و(1994) Corliss اسم «المملكة الفطرية The Kingdom Fungi». وتشمل مملكة الفطريات أربع قبائل رئيسية، هى:

١ - قبيلة الفطريات الأسكية : Phyllum1 Ascomycota (Ascomycotina).

فى مادة الروث، يعرف باسم الكيس الغذائى trophocyst، بينما ينتهى الحامل الجرثومى عند قمته بانتفاخ آخر كمثرى الشكل، يقع أسفل الكيس الجرثومى، يعرف باسم الحويصلة تحت الكيسية sub- sporangial vesicle.

وتتجه الحوامل الجرثومية أثناء تكوينها إلى مصدر الضوء، ثم تقذف أكياسها الجرثومية بقوة بعيدًا تجاه مصدره، وذلك فى صوت مسموع يشبه صوت إطلاق رصاص بندقية آلية تطلق طلقات متتابعة (شكل ٢٢٠).

وتصل سرعة قذف الفطر لأكياسه الجرثومية نحو ١٠,٨ متر فى الثانية، ويمكن أن يصل مدى قذف هذه الأكياس إلى مترين رأسيًا، ونحو مترين ونصف أفقيًا.



شكل (٢٢٠)

الفطريات : Fungi

تتبع مملكة الفطريات الحقيقية Kingdom: Fungi الكائنات الحية حقيقية النواة Eukaryota، حيث تشمل أربع قبائل Phylla، تحتها ١٠٣ رتب Order، و٤٨٤ عائلة Fami- ly، تضم ٤٩٧٩ جنسًا (بالإضافة إلى ٤٥٥٦ جنسًا مناظرًا)، بينما تصل عدد الأنواع التابعة لها إلى نحو ٥٦٣٦٠ نوعًا.

وتقسم المبيدات الفطرية إلى :

١ - مبيدات فطرية مستأصلة eradicant fungicides :

هى مواد كيميائية تستعمل فى معاملة المواد الملوثة بالفطريات، أو فى مكافحة الأمراض الناتجة عن فطريات ممرضة بعد إصابتها للعائل (نبات - حيوان - إنسان) وتوطنها فيه.

٢ - مبيدات فطرية وقائية protective fungicides :

هى مواد كيميائية تستعمل فى وقاية الكائن الحى من الفطريات المرضة أو الضارة له.

٣ - مبيدات فطرية جهازية systemic fungicides :

هى مواد كيميائية ذات تأثير قاتل للفطريات أو مثبط لها، يمكن للنبات امتصاصها، حيث تتوزع داخله بصورة جهازية.

وبالإضافة إلى المواد الكيميائية السابق الإشارة إليها، والتى تتميز بتأثيرها القاتل أو المثبط للفطريات، هناك عوامل طبيعية ذات تأثيرات مشابهة، مثال ذلك الحرارة، والضوء، والإشعاع.

ويتميز عديد من المواد الكيميائية بأنها ذات تأثير قاتل أو مثبط لنمو الفطريات، حتى أن الماء النقى قد يكون - فى بعض الأحيان - مثبطاً لإنبات جراثيم بعض الفطريات، مثل الفطر *Sclerotinia fructicola*.

وعلى العكس من ذلك، فقد تعمل التركيزات بالغة الانخفاض من بعض المبيدات الفطرية على تشجيع إنبات جراثيم بعض الفطريات، أو قد يكون وجود مثل هذه المبيدات بتركيزها المنخفض ضروريًا لنمو بعض الفطريات، حيث

٢ - قبيلة الفطريات البازيدية : Phyllum2 Basidiomycota (Basidiomycotina).

٣ - قبيلة الفطريات الكيتريدية : Phyllum3 Chytridiomycota (Chytridiomycotina).

٤ - قبيلة الفطريات الزيجية : Phyllum4 Zygomycota (Zygomycotina).

وفى التصنيف السابق لم يتم الاتفاق على اعتبار أن الفطريات الناقصة Deuteromycotina ذات وضع تصنيفى مستقل، نظراً لأنها ليست وحيدة المنشأ، ولكنها فطريات فقدت قدرتها على التكاثر الجنسى، بمعنى أنها أطوار ناقصة anamorphs لفطريات تتبع القبائل السابقة، خاصة قبيلة الفطريات الأسكية، بينما قليل منها يتبع قبيلة الفطريات البازيدية. وتتيح دراسة الفطريات الناقصة بطريقة تفصيلية متعمقة، سواء جزيئية molecular أو تركيبية دقيقة ultrastructural الفرصة لوضع الأفراد التابعة للفطريات الناقصة فى مكانها التصنيفى الصحيح.

Fungi imperfecti (= imperfect fungi)

الفطريات الناقصة : الفطريات المكونة لأطوار غير جنسية anamorphic fungi، والتى لم يشاهد لها تكاثر جنسى، ولا أطوار جنسية telemorphic states (انظر تحت mitosporic fungi).

fungicidal **قاتل للفطريات :**

مادة قاتلة للوحدات الفطرية الحية، مثل الجراثيم والميسليوم.

Fungicides **مبيدات فطرية :**

مواد كيميائية قادرة على قتل الفطريات، خاصة فى تركيزاتها المنخفضة.

بالإضافة إلى مركبات النحاس العضوية مثل مركبات أوليات النحاس copper oleate، والريسينات resinate.

وبالإضافة إلى ماسبق، استخدمت مركبات الزئبق فى مكافحة هذه الفطريات المرضة للنبات، مثال ذلك كلوريد الزئبقيك الذى استعمل فى معاملة التربة، وأيضاً لحماية الكتل الخشبية من فعل فطريات العفن خاصة تحت ظروف الرطوبة العالية.

وكذلك استخدم كلوريد الزئبقوز (الكالوميل Calomel) فى معاملة التقاوى والتربة، ومركبات كلوروفينول الزئبق (مثل الأسبولوم Uspulum، والسيميسان Semisan، والجيرميسان Germisan) فى معاملة التقاوى.

وهناك مركبات غير عضوية أخرى استخدمت فى مكافحة الفطريات الممرضة للنبات، مثال ذلك البوراكس borax وحمض البوريك boric acid اللذين يستخدمان فى حماية الثمار المخزونة من العفن، وكذلك هيبوكلوريت الكالسيوم المستعمل فى التعقيم السطحى للمواد الحية، وأيوديد البوتاسيوم، وفلوريت الصوديوم، وكلوريد الزنك وغير ذلك من مركبات غير عضوية تستخدم فى قتل الفطريات.

توفر لها بعض العناصر الغذائية النادرة المهمة لنموها.

وهناك مئات من المبيدات الفطرية، ذات تراكيب متباينة تعد بالآلاف، تستخدم فى مكافحة الفطريات الضارة بطريقة متخصصة، فعلى سبيل المثال يتوفر الكبريت سواء فى صورة منفردة، أو متحداً مع غيره من المواد الكيميائية فى صورة مركبات عضوية أو غير عضوية. وتعتبر مركبات الكبريت والزئبق من المبيدات الفطرية التى استخدمت لأول مرة فى مكافحة الفطريات الممرضة للنبات.

ولقد استخدم الإنسان الكبريت فى صورته العنصرية فى مكافحة أمراض النبات الفطرية، وذلك على صورة كبريت ميكرونى، وزهر الكبريت، والكبريت القابل للبلل، وكذلك فى صورة مركب مخلوط بالجير، وفى مركبات الكاربامات ثنائية الكبريت dithiocarbamates، مثل الثيرام Thiram، والفيربام Ferbam، والزيرام Ziram، والزينب Zineb، والمانيب Maneb.

كما استخدم الكبريت أيضاً فى صناعة مركبات trichloromethyl-thio- carboxi-mides، مثل الكاباتان Captan، والفولبيت Folpet.

ويجئ النحاس بعد الكبريت فى المرتبة الثانية فى صناعة المبيدات الفطرية، حيث يدخل فى تركيب مخلوط بوردو، ومخلوط بورجندى. ولقد استخدمت كبريتات النحاس، وكذلك أملاح النحاس الأخرى مثل كلوريد وكاربونات النحاس، وأيضاً أكاسيد النحاس فى مكافحة الفطريات الممرضة للنبات،

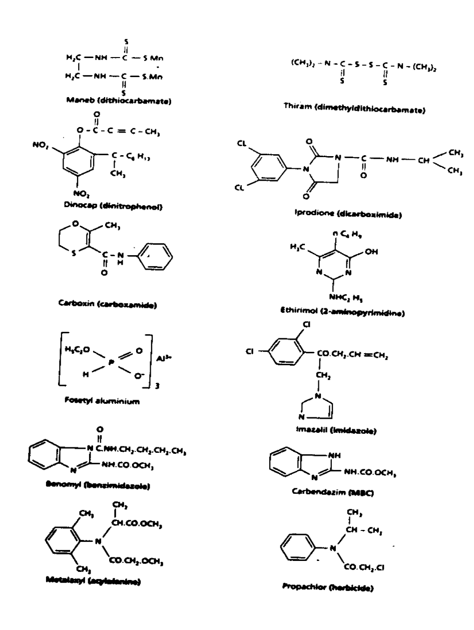
المـمـرضـة مـن الأجنـاس *Candida* و*Cryptococcus*، ومـركـبـات guanidines المعروفة تجاريًا تحت اسم Dodine ومركبات imidazolines المعـروفـة تجـاريًا تحت اسم Glyodin.

وهناك مركبات عضـوية أخرى تستخدم فى التصنيع الغذائى ذات تأثيرات قاتلة للفطريات، مـثال ذلـك حمض البـروبيـونيك، وأيضـا فى صناعـة الانسجـة مثل مـركب Salicylanide الذى يعرف تجاريًا تحت اسم Shirlan.

ومن ناحية أخرى تم إنتـاج مضادات حيوية لمكافحـة الفطريات الممرضـة، مثـال ذلك المضـاد الحيوى بلاسـتيسـين blasticin المستخدم فى مكافحة مرض لفحـة الأرز، والنيستاتين nys-tatin المسـتخـدم فى علاج الأمـراض الجلدية المتسببة عن الخميرة *Candida* فى الحيوانات.

وكـذلك تم إنتاج مـبـيدات فطـرية جهـازية لمكافحـة الفطريات الممرضـة للنبات، مـثال ذلك مركبات acylalanines المعروفـة تجاريًا تحت اسـم Furaxyl، والمركـبـات العـضـوية مـثل Thiophanate، ومركبات البنزيميدازولات مثل Benomyl وCarbendazin، ومـركـبـات الفوسفور العـضـوية مثل Kitazin ومشتقات البريميدين مثل Ethirimol.

فطريات متطفلة على فطـريات أخـرى : Fungicolous fungi تعـرف أيضـا باسم mycoparasites أو fungicoles. وقـد تـكون هذه الفطريات المتطفلة قاتلة لعـوائلها الفطرية، لذا تعرف هذه الفطريات المتطفلة بأنها فطريات مـهلكة destructive fungi أو necrotrophic fungi، أو تكون هذه الفطـريات المتطفلة غـيـر



شكل (٢٢١) : تركيب بعض المبيدات (المطهرات) الفطرية المستـخدمة فى مكافحة الفطريات الممرضـة للنبات، مع ملاحظة أن مبيد الحشائش Propachlor قد أدرج فى هذه القائمة لمقارنة تركيبه بتركيب المبيد الفطرى Metalaxyl.

ولقد صـنعت عديد من المركـبات العـضوية ذات التأثير القاتل للفـطريات الممرضـة للنبات، مثال ذلك مـركبات arylhydrazonisoxalones المعـروفـة تجـاريًا تحت اسم Drazoxolon، والذى يسـتـخـدم فى مـعـاملـة التـقـاوى، والفـورمالدهيـد (الفورمالـين) المستخـدم فى تطهير التقاوى والتربة، ومركب 5- fluorocy-tosine المسـتخدم فى عـلاج الأمراض الجلدية فى الحيـوانات والناتجة عن فطريات الخمـيرة

والفطر *Thanatephorus cucumeris* الذى يتطفل على فطريات البياض الزغبى.

٣ - عوائل من الفطريات الزيجية : يتطفل عليها عديد من الأنواع التابعة للأجناس *Chaetocladium* و*Parasitella* و*Piptocephalis*.

٤ - عوائل من الفطريات الأسكية : من أهم الفطريات التى تتطفل عليها الفطر *Ampelomyces quisqualis* الذى يتطفل على عديد من فطريات البياض الدقيقى، والفطر *Nectria magnusiana* (طوره الناقص هو الفطر *Fusarium epistromum*) الذى يتطفل على أنواع الجنس *Diatrypella*، والفطر *Nematogonium ferrugineum* الذى يتطفل على الفطر *Nectria coccinea* والفطر *Coniothyrium minitans* الذى يتطفل على الأجسام الحجرية للفطريات من الجنس *Botryotinia* والجنس *Sclerotinia*، والفطر *Cordyceps ophioglossoides* الذى يتطفل على الأجسام الثمرية الأسكية للفطريات من الجنس *Elaphomyces*، والفطر *Tympanosporium parasiticum* الذى يتطفل على الفطر *Nectria cinnabarina*.

٥ - عوائل من الفطريات البازيدية : من أهم الفطريات التى يتطفل عليها الفطر *Eudarluca caricis* (وطوره الناقص الفطر *Sphaerellopsis filum*) الذى يتطفل على نحو ٢٢٦ نوعاً تتبع فطريات الأصداء، والفطر *Tuberculina persicina* الذى يتطفل على نحو ٢٦ نوعاً من فطريات الأصداء، والأنواع التابعة للجنس *Hypomyces* (وطوره الناقص يتبع الجنسين *Apiocrea* و*Cladobotrym*)، وهو شائع على ثمار عيش الغراب المتعفنة سواء الخيشومية مهلكة لعوائلها biotrophic fungi من خلال تكوين علاقة متوازنة مع عوائلها من الفطريات الأخرى.

وتختلف طبيعة العلاقة بين الفطريات المتطفلة وعوائلها من الفطريات الأخرى، فقد تلتف هيفات الفطريات المتطفلة مثل الجنس *Trichoderma* على هيفات عوائلها الفطرية، وقد تكوّن بعض الفطريات المتطفلة خلايا خاصة تهاجم بها عوائلها الفطرية، مثال ذلك الأقدام الهيفية hyphopodia، أو هيفات داخلية intrahyphal hyphae تخترق هيفات العائل الفطرى عن طريق تكوين وتد اختراق penetration peg.

ومن الشائع مشاهدة أوتاد الاختراق التى تكونها الفطريات المتطفلة التابعة للفطريات الهيفية والفطريات التابعة للرتبة Mucorales والعائلة Pythiaceae. ويعتبر الفطر *Gliocladium roseum* أكثر الفطريات المتطفلة فى قدرتها التطفلية، تليه الأنواع التابعة للجنس *Trichoderma*. ويتميز الفطران السابقان بتعدد عوائلهما الفطرية.

وفيما يلى بعض الأمثلة لفطريات متطفلة على غيرها من الفطريات الأخرى (العوائل الفطرية) :

١ - عوائل من الفطريات اللزجة : يتطفل عليها الفطر *Aphanocladium album* والفطر *Nectria myxomyceticola* (طوره الناقص هو *Verticillium rexianum*).

٢ - عوائل من الماستيجومايكوتات : يتطفل عليها عديد من الفطريات الكيتريدية مثل الفطر *Olpidiopsis saprolegnia* و *O. incrassata*

fungistatic **مادة ذات تاثير مثبط**
لنمو الفطر.

fungivorous **متغذى على الفطر .**
يستعمل الفطر كغذاء.

fungivore **كائن يتغذى على الفطر .**

fungizone اسم تجارى للمضاد الحيوى amphotericin B.

fungoid **يشبه شكل الفطر .**

fungology (= mycology)
يقصد بها علم دراسة الفطريات، ولكنها قليلة الاستخدام.

fungous **فطرى –**
ذو علاقة بالفطريات، أو ناتج عنها.

funguria وجود خلايا فطرية – خاصة الخميرة – فى البول.

fungus (fungi للجمع) **فطر :**
يعود أصل هذا المصطلح إلى كلمة sfungus المشتقة من spongia من اليونانية *sphongis* بمعنى إسفنج sponge.

Fungus artillery **فطر المدفعية الفطرية :**
انظر تحت fungal artillery.

Fungus gardens **الحدائق الفطرية :**
مزارع لنموات فطرية، تقوم بعض الحشرات بزراعتها فى عشوشها، وتهتم برعايتها، ثم تتغذى عليها بعد ذلك كمصدر وحيد للتغذية، مثال ذلك حشرات النمل قاطع الأوراق (النمل المظلى parasol ants) الذى يقوم بزراعة فطر عيش الغراب *Leucoagaricus gongylophorus* وفطر *Leucocoprinus* spp. (شكل ٢٢٢ C).

من رتبة الأجاريكالات Agaricales أم الثقبية من رتبة البوليتات Boletales.

كما يتطفل الفطر *Mycogone perniciosa* على ثمار عيش الغراب العادى المزروع تجاريًا مسببًا لها مرض التثالل الرطب wet bubble disease. وتتطفل بعض أنواع الجنس *Nyctalis* على ثمار فطر عيش الغراب من الجنس *Russula*، والفطر *Amblyosporium spongiosum* على ثمار عيش الغراب من الجنس *Lactarius*، وكذلك تتطفل بعض الأنواع التابعة للجنس *Helminthosphaeria* على ثمار عيش الغراب ذات الشكل الصولجانى (هراوة الشيطان) التابعة للعائلة Clavariaceae، والفطر *Xerocomus parasiticus* على الكرات النافخة من الجنس *Scleroderma*.

٦ – عوائل من الفطريات الناقصة : يتطفل عليها عديد من الفطريات، مثال ذلك الفطر *Gonatobotrys simplex* والفطر *Hansfordia pulvirata* على بعض الأنواع التابعة للجنس *Cercospora*، والفطر *Pseudofusidium hansfordii* على الأنواع التابعة للجنس *Mycovellosiella*، والفطر *Sphaerulomyces coralloides* على بعض الفطريات الهيفية المائية، كما يتطفل الفطر *Syspastospora parasitica* على بعض الفطريات الممرضة للحشرات، وكذلك بعض الأنواع التابعة للأجناس *Beauvaria* و *Hirsutella* و *Paecilomyces* و*Verticillium*.

fungiform **يشبه فى شكله شكل فطر عيش الغراب.**

fungistasis **مثبط لنمو الفطر**
دون أن يقتله.

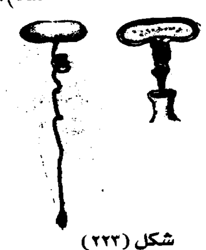
حبلى الشكل - **funicular**
ذو شكل يشبه الحبل.

خيط هيفى ، **funicul - cord**
تثبت به الأجسام الثمرية فى فطريات عش الطائر التابعة للعائلة Nidulariaceae - مثل الجنس *Cyathus* - فى الجدار الداخلى للجسم الثمرى الكأسى الشكل.

funiculose (= plectonematogenous)
تجمع الهيفات الفطرية فى شكل أحبال سمكية

فيونيكولوسين : **Funiculosin**
مضاد حيوى يفرزه الفطر *Penicillium funiculosum* يعمل على تثبيط الأحماض النووية الفيروسية DAN , RNA.

حبل سرى : **funiculus (funiculi** (للجمع)
حبل رفيع يربط الجسيمات الثمرية إلى أصل الجسم الثمرى (شكل ٢٢٣) فى بعض فطريات عش الطائر التابعة للعائلة Nidulari-aceae (انظر تحت funicul - cord).



شكل (٢٢٣)

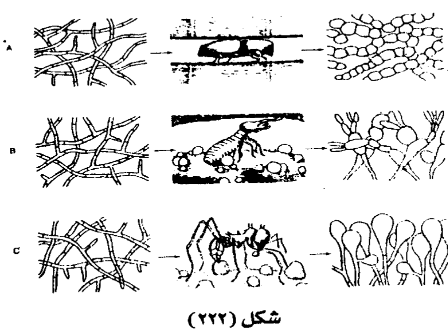
funoid تركيب فطرى مكوّن من تجمعات هيفية تأخذ شكل الحبل السميك.

متشعب - متفرع . **furcate**

محرشف : **furfuraceous**
مغطى بقشور أو حراشيف صغيرة.

وقد تنمو هيفات هذه الفطريات فى سقف عشوش هذه الحشرات، متدلية لأسفل، ومشابهة لشكل الستائر المجعدة، حيث يطلق على مثل هذه النموات الفطرية اسم «الحدائق الفطرية المعلقة hanging fungus gardens».

ومن الحشرات الأخرى التى تقوم بزراعة الفطريات، حشرات النمل الأبيض (الأرضة) التى تقوم بزراعة بعض فطريات عيش الغراب من الجنس *Termitomyces* (شكل ٢٢٢ B)، وخنافس الأمبروسيا التى تزرع أنواعاً من الفطر *Ambrosiella* (شكل ٢٢٢ A).



شكل (٢٢٢)

Fungus roots (= mycorrhizae)
الجذور الفطرية (الميكوريزا) : فطريات تعاونية لعوائلها النباتية، حيث تتحول الجذور المغذية المصابة إلى تراكيب مختلفة مورفولوجيًا. والجذور الفطرية شائعة الوجود على جذور أشجار الغابات، ومحاصيل الحبوب، والخضراوات ونباتات الزينة (انظر تحت myccorhizae).

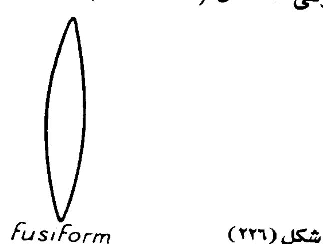
fungus shot-gun **فطر البندقية**
قريبة المدى : (انظر تحت fungal shotgun)

شكل (٢٢٥)

fusidic acid **حمض الفيوسيديك :**
مضاد حيوى مضاد للبكتيريا الموجبة لصبغة جرام، خاصة البكتيريا العنقودية المقاومة للبنسلين، يفرزه الفطر *Fusidium coccineum* وأمكن الحصول عليه حديثًا من الفطر البازيدى *Isaria kongana*.

ويشابه حمض الفيوسيديك فى تركيبه وتأثيره المضاد الحيوى راميسين Ramycin، الذى يفرزه الفطر *Mucor ramannianus*. ويمكن تناول هذا المضاد الحيوى عن طريق الفم، حيث يؤثر على عمليات نقل الكروموسومات خلال تخليق البروتين فى خلايا الكائنات الحية غير حقيقية النواة.

fusiform **مغزلى الشكل** (شكل ٢٢٦).

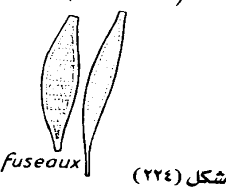


شكل (٢٢٦)

Fusaric acid **حمض الفيوزاريك :**
حمض عضوى تركيبه pyridine- carboxylic acid، يفرزه الفطر *Fusarium bulbigenum* var. *lycopersici*، والفطر *F. vasinfectum*، وأيضًا بعض الفطريات التابعة للعائلة Hypocreaceae المسببة لظهور أعراض مرض الذبول على نباتات الطماطم.

fuscous
داكن - معتم .

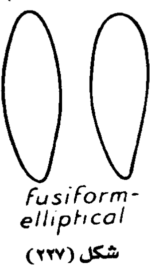
fuseaux **كونيدة كبيرة داكنة اللون :**
كونيدة ذات لون داكن تكونها بعض الفطريات المرضة للجلد (فى الإنسان والحيوان)، تتميز بشكلها المغزلى وحجمها الكبير، كما فى الجنس *Microsporum* (شكل ٢٢٤).



شكل (٢٢٤)

fusicoccin **فيوسيكوكين :**
تربين ثلاثى الكربوكسيل tricarboxylic terpene (شكل ٢٢٥)، يفرزه الفطر *Fusicoccum amygdali* المسبب لمرض لفحة الفروع الصغيرة فى أشجار اللوز والخوخ. يؤثر هذا التوكسين على الأوعية الناقلة فى النبات، ويعمل على حث الثغور على التفتح، كما يزيد من تنفس الأنسجة المصابة، ويعمل على استطالة الخلايا.

مغزلى - fusiform- elliptical
أهليلجى الشكل (شكل ٢٢٧).



شكل (٢٢٧)

مرض الصدأ المغزلى : fusiform- rust
مرض يصيب الصنوبر، يتسبب عن الفطر *Cornartium quercuum*.

يكوّن الفطر الطورين البكنى والاسيدى على أغصان وسيقان أشجار الصنوبر، والبثرات اليوريدية والتيليتية على أوراق البلوط، إلا أن الأضرار التى تحدث لأشجار البلوط تكون محدودة، بينما تظهر الأعراض على أشجار الصنوبر على صورة بقع إرجوانية على الأوراق الإبرية والفروع الغضة، وسرعان ماتتكون تدرنات صغيرة، تنتفخ بعد ذلك وتأخذ الشكل المغزلى.

ذو شكل يميل إلى المغزلى . fusoid

fuzz - ball (= puff - ball)
كرة نافخة : جسم كروى الشكل ينفث جراثيم جافة فى الهواء عند نضجه، يتبع فطريات عيش الغراب.

COOH
HO OH
OH
Gallic acid
شكل (٢٢٨)

gametangial contact
تلامس الحوافظ الجاميطية : طريقة من طرق التكاثر الجنسى، تتلامس فيها حافظتان جاميطيتان دون اندماجهما، ولكن تنتقل النواة المذكرة إلى الحافظة الجاميطية المؤنثة خلال ثقب أو أنبوب إخصاب.

gametangial copulation
اندماج الحوافظ الجاميطية : طريقة من طرق التكاثر الجنسى، تندمج فيها حافظتان جاميطيتان - أو ما فيهما من بروتوبلاست - لتكوين لاقحة، تتحول بعد ذلك إلى جرثومة ساكنة.

gametangium (gametangia للجمع)
حافظة جاميطية : حافظة تحتوى على جاميطات.

gamete
جاميطة : خلية أو نواة جنسية، تتكون داخل خلية مولدة لها، تحتوى على نصف العدد الكروموسومى للفطر. تندمج مع غيرها خلال عملية التكاثر الجنسى.

gametogenesis **تكوين الجاميطات .**

gametophyte **طور جنسى لنبات ما،** يحتوى على نصف العدد الكروموسومى.



galeate **قلنسوى :** ذو شكل يشبه القلنسوة.

gall
ورم :
انتفاخ أو تورم لعضو نباتى، ناتج عن إصابته بفطر ممرض أو أى عامل آخر.

وتشمل الفطريات المكونة للتورمات على النبات الأجناس التابعة لرتبة Exobasidiales، كما تسبب بعض الحشرات تكوين أورام نباتية مثال ذلك ذبابة التورمات gall midges من الجنس *Cecidomyiidae* التى تتغذى يرقاتها على الفطريات المسببة لتكوين الأورام على النبات العائل، بينما هناك يرقات لحشرات أخرى تتغذى على الفطريات دون أن يسبب ذلك تكوين أورام على العائل النباتى.

ومن أمثلة الأورام الفطرية، أورام الأمبروسيا ambrosia galls المتسببة عن الفطر الأسكى *Macrophoma* وطوره الناقص *Botryosphaeria*.

gallic acid **حمض الجاليك :** (شكل ٢٢٨)
يتكون هذا الحمض من الجلوتانين، عن طريق فعل إنزيم التحليل المائى tannase المفرز من بعض سلالات الفطر *Aspergillus niger*، والفطر *Penicillium chrysogenum*.

ويستعمل هذا الحمض فى صناعة أحبار الطباعة، وفى دباغة الجلود، وفى صناعة بعض العقاقير الطبية المستخدمة فى علاج البواسير.

على ٢٩ جين مقاومة resistance gene، يقابلها جينات القدرة على إحداث المرض فى الفطر الممرض.

تثبيط التجرثم فى الفطريات. **genestasis**

مادة مثبطة للتجرثم : **genestat**
مادة تمنع أو تقلل من التجرثم فى الفطريات، دون أن تسبب أى تأثير ضار على النمو الميسليومى.

الدراسات الوراثية فى الفطريات: **genetics**
استخدم عديد من الفطريات كنموذج جيد للكائنات حقيقية النواة فى دراسة السلوك الوراثى، مثال ذلك الأنواع التابعة للأجناس *Aspergillus* و*Neurospora* و*Saccharomyces*، نظراً لتكوينها أطواراً أحادية وثنائية الأنوية خلال دورة حياتها، وبالتالى فإن أنويتها تنقسم انقساماً اختزاليًا.

ويمكن عن طريق استخدام مزرعة فطرية ناتجة عن إنبات جرثومة وحيدة monospor-ous culture - خاصة تلك الجراثيم الجنسية الناتجة من كيس أسكى واحد أو بازيديوم واحد - دراسة نقل صفات ميسليومية متعددة بطريقة مفصلة، وكذلك نقل الصفات الأخرى المرتبطة بالجنس.

كما أمكن دراسة الطفرات الناتجة عن تعريض الفطر لأشعة اكس X-rays، أو للأشعة فوق البنفسجية، وغير ذلك من عوامل مطفرة، والتى تؤثر على تخليق البروتين، كما هو الحال فى الفطر *Neurospora*، وكذلك على قدرة الفطريات على التخمر، كما فى فطريات الخمائر.

منثنى (مثل الركبة). **geniculate**

ثالوس (جسم) فطرى **gametothallus**
ينتج عنه جاميطات.

جسيم جاما : **gamma particle**
جسيم سيتوبلازمى، يحتوىٌ على الحمض النووى DAN فى الجرثومة الزيجية للفطر *Blastocladiella emersonii*.

عقدى الشكل - **gangliform**
ذو شكل يشبه العقد.

gasteroconidium (= gasterospore)
جرثومة كلاميدية سميكة الجدار، كروية الشكل، يكونها الفطر *Ganoderma*، وهو من فطريات عيش الغراب الطبية المتطفلة على الأشجار.

نسيج هلامى : **gell tissue**
خليط من مادة هلامية وهيفات فطرية، توجد فى بعض الفطريات التابعة لرتبة Helotiales، ورتبة Tremellales. وتظهر هذه المادة الهلامية إما بطريقة مباشرة بافرازها خارجيًا، أو بطريقة غير مباشرة عند تحلل الهيفات الفطرية.

جيمة : **gemma (gemmae** (للجمع)
خلية سميكة الجدار، تشبه فى شكلها ووظيفتها الجرثومة الكلاميدية.

نظرية جين مقابل جين : **gene- for- gene**
نظرية تفترض أن كل جين خاص بالقدرة المرضية للفطر المتطفل يقابله جين آخر خاص بمقاومة هذا الفطر فى العائل النباتى.

وضعت هذه النظرية لأول مرة عام ١٩٥٥ بواسطة Flor لفطر صدأ الكتان *Melampsora lini* على عائله نبات الكتان *Linum ustitatis-simum*. ولقد وجد أن نبات الكتان يحتوى

حتى الآن. ولقد روعى تجديد هذه الخرائط على فترات قصيرة متلاحقة، حيث تصدر مثل هذه الخرائط وتتاح للمهتمين بالتوزيع الجغرافى لهذه الفطريات المرضة للنبات.

وهناك هيئات علمية أخرى تهتم بالفطريات ذات الثمار كبيرة الحجم، وتوزيعها الجغرافى فى أوروبا، مثال ذلك European Myclolgi-cal Congress، التى تهتم بتوزيع فطريات عيش الغراب فى غرب أوروبا، بينما تهتم جمعية الفطريات البريطانية BMS بذلك فى الملكة المتحدة.

ولقد قامت وزارة الزراعة الأمريكية USDA بإصدار طبعات متلاحقة عن التوزيع الجغرافى لعديد من الفطريات المرضة للنبات وذلك منذ عام ١٩٦٠ حتى الآن، وكذلك الحال فى وزارة الزراعة الكندية منذ عام ١٩٦٧، والإنجليزية منذ عام ١٩٥٩، والهندية منذ عام ١٩٣١.

واهتمت بعض الهيئات العلمية أيضاً بالتوزيع الجغرافى للأشنيات، خاصة تلك التى تنمو فى الغابات وعلى الصخور، والتى تفوق فى توزيعها وانتشارها النباتات الزهرية، إلا أن انتشار هذه الأشنيات يرتبط ارتباطاً عكسيًّا بمدى تلوث البيئة بالغازات السامة والعناصر الثقيلة، حيث يمكن اعتبار هذه المناطق الملوثة صحارى أشنية.

محب للتربة : geophilous (terricolous)
فطريات تنمو وتكوّن ثمارها تحت سطح الأرض، مثال ذلك فطريات الكمأة.

المرض الجيوتريكودى : geotrichosis
مرض فطرى يصيب الإنسان والحيوان،

جنس : genus (genera للجمع)
نسق تصنيفى يحتوى على مجموعة من الأنواع، ويأتى أولاً فى التسمية الثنائية.

جينوم : genom
مجموعة من الكروموسومات، يبلغ عددها نصف مافى جسم الكائن الحى.

فطريات التربة. geofungi (= soil fungi)

geographical distribution
التوزيع الجغرافى (للفطريات) : لاتوجد - حتى الآن - دراسات كافية للتوزيع الجغرافى للفطريات والأشنيات، إلا أنه يمكن عمل تصور عام لتوزيعها، فالفطريات تنتشر فى مناطق جغرافية متعددة أكثر من انتشار النباتات الزهرية، كما أن الأجناس الفطرية شائعة الانتشار هى نفسها أقدمها ظهوراً على سطح الأرض، والتى توجد أفراد منها فى الحفريات الفطرية القديمة، مثل فطريات الأصداء والبياض الدقيقى.

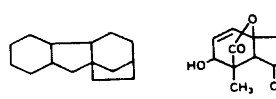
وتتميز الفطريات المترممة بانتشارها الواسع فى مختلف المناطق الجغرافية، بالمقارنة بالفطريات المتطفلة والتى يرتبط انتشارها بوجود عوائلها المناسبة، سواء النباتية أم الحيوانية.

ولقد حظى التوزيع الجغرافى للفطريات المرضة للنبات بدراسات عديدة خلال النصف الثانى من القرن العشرين، خاصة تلك الفطريات المتخصصة فى إصابة عوائل نباتية ذات أهمية اقتصادية كبيرة للإنسان.

كما بدأ معهد الكومنولث للفطريات CMI فى عمل خرائط توضح توزيع أكثر من ٤٥٠ فطراً ممرضاً للنبات، وذلك منذ عام ١٩٤٣

ولقد تم التعرف على هذه المواد لأول مرة من خلال تأثير الفطر *Gibberella fujikuroi* (طوره الناقص *Fusarium moniliforme*) على نباتات الأرز المصابة بمرض بكانا Bekanae disease، حيث تستطيل السلاميات ثم يموت النبات خلال مراحل نموه الأولى.

وتنتج النباتات خمسة أنواع من الجبرلينات، بينما تنتج الفطريات نحو أربعين نوعاً منها، وللجبرلينات أهمية بالغة فى التقنيات الحيوية، نظراً لصفاتها فى تشجيع نمو النباتات. ولقد أمكن إنتاج الجبرلين تجاريًا من الفطر *F.moniliforme*، حيث يستخدم على نطاق واسع فى زراعة الأشجار المثمرة، والخضروات، ونباتات الزينة المختلفة.



شكل (٢٢٩) : تركيب الجبرلين وحمض الجبرليك.

gibbous **محدب :**
شكل مميز لقبعات بعض أنواع ثمار فطريات عيش الغراب، تكون مرتفعة عند مركزها (ذات قتب)، بينما يتسطح باقى القبعة، كما فى الجنس *Agrocybe* (شكل ٢٣٠).



شكل (٢٣٠)

يتسبب عن بعض الأنواع التابعة للجنس *Geotrichum*، وتظهر الأعراض على صورة التهاب حاد فى الشعب الهوائية وتقرحات فى الفم.

germicide **مادة قاتلة للأحياء الدقيقة.**

germination by repetition
الإنبات المتكرر : إنتاج الفطر لجراثيم ثانوية بدلاً من تكوينه لأنابيب إنبات من جراثيمه، كما هو الحال فى الفطريات البازيدية غير المتماثلة Heterobasidiomycetes، وكذلك فى الفطر *Sporobolomyces*.

germ pore **ثقب إنبات :**
منطقة قمية مجوفة أو مثقوبة فى الجدار الخلوى للجرثومة - خاصة فى جراثيم فطريات الأصداء - يتم من خلالها انبثاق أنبوب الإنبات.

germ tube **أنبوب إنبات .**

germ slit **شق إنبات :**
منطقة من الجدار الخلوى للجرثومة، تنفتح طوليًا نظراً لرقة جدارها، ينبثق منها أنبوب الإنبات.

ghost fungus **فطر الشبح :**
اسم دارج لفطر عيش الغراب *Pleurotus nidiformis*، أحد فطريات عيش الغراب الخيشومية التى ينبعث من أجسامها الثمرية ضوء يمكن رؤيته فى الظلام، وهو ينتشر فى أستراليا.

Gibberellins **جبرلينات :**
تعتبر الجبرلينات أحد نواتج التمثيل الغذائى الثانوى للفطريات، كما توجد كهرمون نباتى يسبب وجوده زيادة نمو النباتات الراقية.

يعرف بالجسم الثمرى المغلق angiocarpous sporocarp، خاصة فى الفطريات المعدية Gasteromycetes، ورتبة فطريات الكمأة Tuberales.

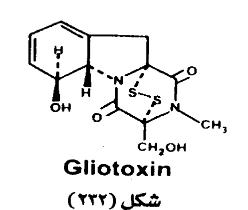
glebal mass **كتلة اللب الخصيب :**
الجسم الثمرى المكون لقذيفة فطر المدفعية الفطرية *Sphaerobolus stellatus* التابع لرتبة فطريات عش الطائر Nidulariales.

glebula **جسم كروى أشنى .**

gliatope **إنتاج مادة هلامية ثقيلة القوام.**

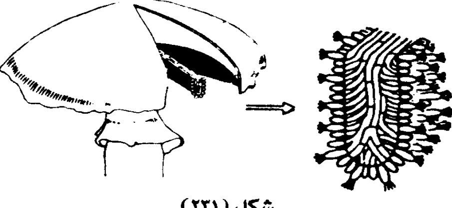
Gliotoxin **جليوتوكسين :**
مضاد حيوى ينتجه الفطر *Gliocladium virens*، والفطر *Aspergillus fumigatus*، والفطر *Penicillium cinerascens*.

ويتميز تركيب هذا المضاد الحيوى بوجود حلقة ثنائية الكبريت (شكل ٢٣٢)، مما يعطيه صفة تضاد الحيوية، لذا فهو ذو تأثير مضاد للبكتيريا والفطريات، ويستعمل فى معاملة التقاوى، كما يستخدم فى إنتاج العقاقير الطبية الحديثة التى تستخدم فى زيادة نشاط الإنسان واستعادة صحته، وإزالة القلق والتوتر، كما يستخدم فى خفض مناعة الجسم خلال عملية نقل الأعضاء، وكذلك عمليات زراعة نخاع العظام.



Gliotoxin
شكل (٢٣٢)

gill (= lamella) **خيشوم :**
يقصد بها الصفائح الرقيقة التى تتراص على السطح السفلى من قبعات فطريات عيش الغراب الخيشومية، والتى تحمل عليها الحوامل والجراثيم البازيدية (= صفيحة خيشومية) (شكل ٢٣١).



شكل (٢٣١)

gill - fungi (= agaric fungi)
فطريات خيشومية : فطريات عيش الغراب التى تحمل جراثيمها البازيدية على خياشيم، والتى تتبع رتبة الأجاريكالات Agaricales.

gilvous **ذو لون أصفر باهت .**

ginger beer plant **جعة (بيرة) الزنجبيل:**
مشروب ناتج عن تخمر محلول سكرى باستعمال مخلوط من فطر الخميرة *Saccharomyces pyriformis* وبكتيريا *Bacterium vermiforme*.

glabrous **أملس – عديم الشعر .**

glaireous **لزج .**

glaucous **ذو زغب شمعى ،**
لونه رمادى مزرق.

gleba (glebae (للجمع) **لب خصيب :**
الجزء الداخلى الخصيب من الجسم الثمرى الذى تنضج جراثيمه وهو مازال مغلقاً، والذى

globoid (= globose = globular = globulose)

كـــروى الشكل : ذو شكل يميـل إلى الكروى (شكل ٢٣٣).

globose

شكل (٢٣٣)

glochidiate مغطى بشعر خشن طويل.

gluten **جلوتين** :

مادة بروتينيـة غروية، توجـد على سطح ثمار بعض فطريات عـيش الغـراب الخيـشـوميـة، تصبح لزجة عند ابتلالها بالماء. كما توجد هذه المادة مع كـتل جراثيم فـطريات عيش الغـراب المكونة للقرون النتنة stink- horns من الجنس *Phallus*.

glutinous **غروى - لزج** :

مغطى بطبقة من الجلوتين.

glyceollins I, II, III. **جليسيولينات** :

فيـتوالكسـينات تنتج من نباتات فـول الصويا *Glycine max* (شكل ٢٣٤).

Glyceollin I

Glyceollin II

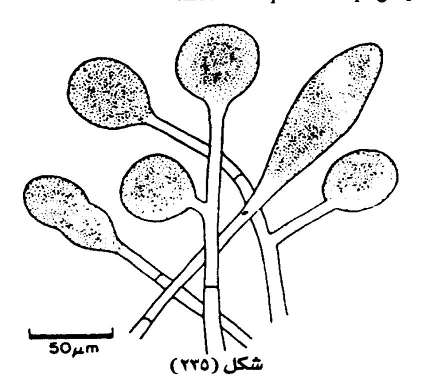
Glyceollin III

شكل (٢٣٤)

gongylidius = gongylidium

عناقيد هيفية منتفخة : (للجمع gongylidia)

أطراف هيفية، ذات شكل كروى أو صولجانى، تتـجـمع فـى عناقـيد، تتكون عـلى هيـفـات الفطريات التى تزرعها بعض الحشرات للتغذية عليـهـا (شـكل ٢٣٥)، مـثـال ذلك حـشـرات النمـل التى تزرع فـطـريات عيش الغراب *Leucoagaricus gongylophorus*، و*Lepiota sp.* و*Leucocoprinus sp.*



شكل (٢٣٥)

gregarious متجمع فى مجموعات فردية، لاتتحد ببعضها.

Griseofulvin **جريسيوفولفين :** مضاد حيوى يعرف تجاريًا باسم Fulvicin أو Grifulvin أو Grisactin.

يحتوى التركيب الكيميائى لهذا المضاد الحيوى على حلقة عطرية وذرة كلور (شكل ٢٣٦)، ويفرزه الفطر *Penicillium griseofulvum* والفطر *P. nigricans*.

Griseofulvin
شكل (٢٣٦)

ويتميز الجريسيوفولفين بقدرته على تضاد الفطريات، حيث استخدم كمبيد حيوى جهازى لمكافحة بعض أمراض النبات الفطرية، وكذلك فى علاج بعض الأمراض الجلدية الفطرية فى الإنسان والحيوان مثل مرض القرع ومرض القوباء الحلقية، نظرًا لقابلية هذا المضاد الحيوى على التراكم فى الجلد والشعر والأظافر عقب تناوله عن طريق الفم.

كما يستعمل هذا المضاد الحيوى فى إسعاف المرضى الذين يعانون الذبحة الصدرية pectoris، نظرًا لتأثيره المضاد للإلتهابات anti- inflammatory effect.

grisette **فطر عيش غراب الفتاة الفرنسية:** اسم دارج للأجسام الثمرية للفطر *Amanita*

gonimium **خلية لطحلب أخضر مزرق،** موجود داخل تركيب الأشن.

goniocyst (= goniocystula)

مجموعة من خلايا طحلبية تحيط بهيفات الفطر، مكونة تركيبًا كرويًا، يختلف عن السوراليوم soralium الذى يكوّن السوريديات soredia. ويوجد هذا التركيب فى الثالوس الجسدى لبعض الأشنيات، مثل *Botrydina vulgaris*.

goniocystangium (goniocystangia للجمع)

تركيب فنجانى الشكل، يحمل تلك الخلايا الطحلبية المحيطة بهيفات الفطر، والتى تأخذ الشكل الكروى، كما فى أنواع الأشنيات التى تنمو على أوراق الأشجار، مثل الأنواع التابعة للجنسين *Catillaria* و*Opegrapha*.

goniosprous ذو جراثيم متعددة الزوايا.

gonoplasm البروتوبلازم الموجود فى مركز الجاميطة المذكرة antheridium، فى الفطريات التابعة لرتبة البرونوسبورات Peronosporales، والذى يندمج مع محتويات الجاميطة المؤنثة.

gonotocont العضو الذى يتم فيه الانقسام الاختزالى للنواة.

graminicolous **يعيش على النباتات العشبية.**

granular (= granulate = granulose)

محبب : ذو سطح مغطى بجسيمات صغيرة الحجم.

graphium **الضفيرة الكونيدية** للجنس *Graphium*.

للنمو physiological unit of growth (G)، التى تتكون من القمم الهيفية، وطول الهيفات، حيث يتوقف قيمة (G) على الفطر وسلالته.

٢ - نمو محدود restricted growth : يتم ذلك عند عدم توفر جميع العناصر الغذائية اللازمة للنمو فى البيئة، بما فيها الأكسوجين الكافى للتنفس، مثال ذلك تقنية الثبات الكيميائى chemostat culture، أو عندما تتغير ظروف البيئة، مثل تركيز العناصر الغذائية، أو رقم الحموضة pH، أو شكل النمو الفطرى، بما يؤثر فى معدل النمو، مثال ذلك إنماء الفطر فى مزرعة سائلة على دفعات submerged batch culture، والتى يقل فيها معدل النمو بسبب استهلاك العناصر الغذائية، أو بسبب تراكم تكوين الكريات الهيفية mycelial pellets.

ويمكن تنمية الفطر على البيئة الصلبة نمواً على دفعات batch growth عند تثبيت ظروف النمو، وذلك بتعويض استهلاك العناصر الغذائية، وتعديل رقم الحموضة عند تغيره، حيث إن ذلك يضمن استمرار النمو الفطرى بصورة دائمة، وعلى ذلك فإن المستعمرات الفطرية تنمو بحيث يزداد قطر نموها زيادة خطية (Kr)، وعلى ذلك يمكن حساب معدل النمو طبقاً للمعادلة :

$$R = Ro + Kr (t_1 - to)$$

حيث

$\leq o$ = الوقت الذى بدأ عنده النمو الخطى للمستعمرة الفطرية.

Ro = قطر النمو عند بداية القياس.

وفى حالة زيادة قطر المستعمرات الفطرية بمعدل خطى، فإنه يمكن حساب أقصى معدل

vaginata، وهو أحد أنواع فطريات عيش الغراب البرية المأكولة.

معدل النمو : growth rate

يمكن تقسيم النمو فى الفطريات إلى نوعين :

١ - نمو غير محدود unrestricted growth : وذلك عندما ينمو الفطر فى مزرعة على دفعات batch culture فى بيئة تحتوى على وفرة من العناصر الغذائية. وتحت هذه الظروف يستمر النمو الفطرى دون توقف، ويصل الفطر إلى أقصى معدلات نموه.

ويمكن حساب أقصى معدل نمو متخصص maximum specific growth rate (μ_{max} M) عن طريق تقدير الكتلة الحيوية للفطر fungal biomass (μ)، التى يتم تكوينها بالنسبة إلى الزمن اللازم لذلك (t)، كما فى المعادلة التالية

أقصى معدل نمو متخصص μ_{max} M

$$= \frac{\text{معدل تكوين الكتلة الحيوية (dM)}}{\text{الزمن اللازم لتكوينها (d t)}}$$

ولقد تم تسجيل أقصى معدل متخصص للنمو الفطرى تحت ظروف النمو على دفعات، على بيئة تحتوى على جلوكوز وأملاح معدنية، حيث قدر بما قيمته ٠,٦١/الساعة للفطر *Geotrichum candidum*.

وخلال النمو غير المحدود للفطر، فإن إجمالى طول الهيفات، وعدد قمم الهيفات فى الميسليوم النامى يزدادان بمعدل زيادة الكتلة الحيوية نفسه وبالنسبة نفسها، ويستمر ذلك ثابتاً.

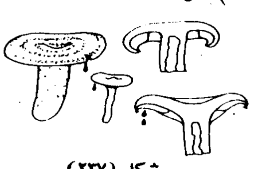
وعلى ذلك، فإن النمو غير المحدود للميسليوم الفطرى يشمل تضاعف الوحدة الفسيولوجية

تصمغ : gummosis

مرض نباتي ناتج عن إفراز مواد صمغية يسهل ملاحظتها على العضو النباتي المصاب، ويتسبب عن عديد من الفطريات الممرضة للنبات.

دامع : guttate

انسياب قطيرات مائية تشبه الدموع من قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب، سواء بطريقة طبيعية مثال ذلك الجنس *Lactarius* (شكل ٢٣٧)، أو عند إصابتها بأحد الأمراض.



شكل (٢٣٧)

قطيرى : guttulate

وجود قطيرة أو أكثر من مواد شبه زيتية داخل جراثيم بعض الفطريات.

ثمار متفتحة : gymnocarpous

تفتح ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب منذ بداية تكوينها، حيث تتكشف الطبقة الخصيبة التى تتراص عليها البازيديومات وتكون معرضة للخارج. ويطلق على مجموعة فطريات عيش الغراب التى تكوّن مثل هذه الثمار بالفطريات البازيدية الخصيبة Hymenomycetes.

ملتف : gyrate (gyrose)

ذو تلافيف حلزونية الشكل - يدور خلال نموه حول نقطة ما، أو محور - ذو شكل متموج ومنثنى.

للنمو الفطرى U_{max} بطريقة تقريبية وذلك بقياس محيط النمو (w)، إلا أن نمو الفطر يستمر بعد ذلك بمعدل أقل من معدله الأقصى، ويصل إلى (صفر) فى مركز المستعمرة، حيث لاتتكون نموات هيفية (كتلة حيوية) جديدة فيها.

ويستمر تكوين هيفات جديدة على أطراف محيط المستعمرة، ويزداد قطر هذه المستعمرة مع الوقت تبعاً للمعادلة :

$$Kr = w\mu$$

ومن المعادلة السابقة يتضح أنه لايمكن الاعتماد على قيمة الزيادة الخطية فى قطر النمو الطولى للفطر فى دراسة تأثير الظروف البيئية المتغيرة على نمو الفطر، وذلك فى حالة تغير قيمة محيط النمو (w) بتغير تلك الظروف البيئية.

ومن ناحية أخرى تعتبر الأشنيات lichens أبطأ الأحياء المعروفة نمواً، حيث يتراوح معدل نموها بين ٠,١ ملليمتر و٩ سنتيمترات نمو طولى سنويًا، ويبلغ المتوسط العام ١ - ٦ ملليمترات سنويًا.

وتعتبر أنواع الأشنيات القشرية أبطأ الأشنيات نمواً، بينما أسرعها هى الأنواع الشجيرية، مثال ذلك الأشن *Ramalina menziesii*. وتتميز بعض الأشنيات بمعدلات نمو مختلفة تبعاً للظروف البيئية التى تنمو فيها، ومايحيط بها من أحياء أخرى قد تشجع نموها أو تثبطه. ويمكن زيادة معدل نمو بعض الأشنيات عن طريق استعمال بعض المواد الكيميائية المشجعة لنموها.

جيرومترين : Gyromitrin

توكسين خلوى، ذو تأثير مسرطن، يتأثر بالحرارة، يتركب من N-formylhydrazone، ينتجه فطر المورشيلا الكاذبة *Gyromitra esculenta*. وعند تناول ثمار هذا الفطر، يتحلل المركب السابق خلال الهضم تحللاً مائياً إلى مركب أحادى ميثيل هيدرازين monomethyl-hydrazin (MMH) ذو السمية الشديدة (شكل ٢٣٨).

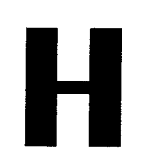
ويمكن إبطال فعل هذا التوكسين بسلق ثمار فطر المورشيلا الكاذبة سلقاً جيداً، ثم التخلص من ماء السلق نظراً لعدم ثبات التوكسين حرارياً.

وعند تناول هذه الثمار طازجة، أو مطهوة طهياً خفيفاً، فإن التوكسين يستمر محتفظاً بفاعليته، وعند هضمه فى المعدة تظهر أعراض التسمم بعد نحو ست ساعات بعد تناوله، تحت فعل حموضة المعدة.

وتظهر أعراض التسمم على صورة حمى شديدة، كما يؤثر هذا التوكسين على الجهاز العصبى المركزى، ثم تتأثر الكلى والكبد بعد ذلك.

$$CH_3CH=N-N(CH_3)(CHO) \xrightarrow{H_2O} H_2N-N(CH_3)(H)$$

شكل (٢٣٨) : تحول مركب الجيرومتوين إلى احادى ميثيل هيدرازين.



hardomycosis **مرض فطرى وعائى :**
مرض نباتى يتسبب عن فطر ينمو داخل الأوعية الخشبية للنبات العائل، فإذا نتج عن ذلك عرض الذبول، عرف هذا المرض باسم الذبول الوعائى vascular wilt.

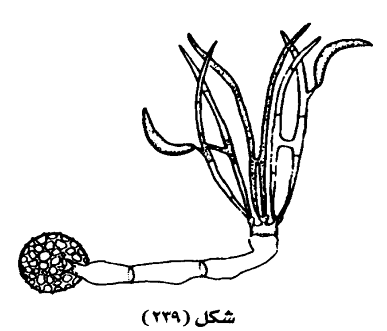
haerangium **عضو تجرثم**
فى بعض الفطريات الأسكية، مثل الجنس *Fugascus* والجنس *Ceratostomella*، حيث يتم تكوين ثمانى جراثيم أسكية داخل كيس أسكى غشائى، موجودة داخل جسم ثمرى أسكى دورقى، ذى فوهة تحيط بها خصلة من الشعر.

hair **شعر :**
وحدات من تراكيب فطرية دقيقة تشبه الشعيرات فى شكلها، تظهر كزوائد من الطبقة الخارجية فى ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب، وقد تغطى سطح الخياشيم، ولكنها تظهر بشكل مختلف عن شكل العويمدات cystidia.

وقد يطلق على مثل هذه التراكيب الشعرية الشكل اسم «الشعيرات العقيمة الكاذبة pseudoparaphysis»، أو اسم «الشعيرات الصلبة setae»، كما هو الحال فى الأجسام الثمرية الخيشومية لبعض أجناس فطريات عيش الغراب مثل *Lachnella* و*Crinipellis*.

hallucinogenic fungi
الفطريات المؤثرة على العقل والإدراك :
تضم فطريات عيش الغراب البرية أنواعاً من الفطريات التى تكوّن أجساماً ثمرية تحتوى على مواد حيوية فعالة تتميز بتأثيرها النفسى (السيكولوجى) على الإنسان psychoactive effect.

H - bodies **أجسام H :**
أزواج من الجراثيم الإسبوريدية لفطر التفحم من الجنس *Tilletia* (المسبب لمرض التفحم المغطى فى القمح والشعير)، تتحد كل جرثومتين مع بعضهما من خلال أنبوب اتصال عند منتصفها، بحيث يأخذ زوج الإسبوريديات شكل حرف H، وهى مازالت متصلة على الميسليوم الأولى الناتج عن إنبات الجرثومة الكلاميدية للفطر (شكل ٢٣٩).

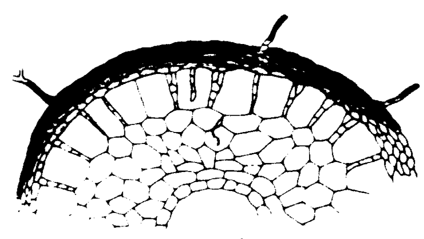


شكل (٢٣٩)

habitat **موطن :**
بيئة طبيعية يعيش فيها كائن حى ما بصورة دائمة.

habloid **أحادى المجموعة الصبغية :**
احتواء النواة على العدد المختزل (N) من الكروموسومات (الصبغيات).

فطر الميكوريزا الخارجية على جذور عائلها النباتى بطريقة شبكية (شكل ٢٤٠).



شكل (٢٤٠)

محب للملوحة : halophiles

فطر متخصص فى تحمل التركيزات العالية من ملح كلوريد الصوديوم.

ذو حلقات متداخلة : halonate

نمو فطرى فى شكل حلقات متداخلة متباينة الألوان، تتبادل بين فاتحة وداكنة اللون فيما يشبه شكل لوحة التصويب، أو شكل عين الضفدع، مثال ذلك بعض تبقعات الأوراق المتسببة عن الجنس *Alternaria*.

وقد يستعمل هذا المصطلح فى وصف بعض الجراثيم التى تتميز بوجود غلاف شفاف حولها، كما هو الحال فى الجراثيم الأسكية للفطر *Rhizocarpon hochstetteri* (شكل ٢٤١).





شكل (٢٤١)

ولقد استخدمت ثمار بعض هذه الأنواع من فطريات عيش الغراب البرية فى بعض المجتمعات البشرية البدائية والحضارات القديمة، حيث كانت تؤكل قطع منها خلال الطقوس الدينية، لتهيئة المتعبدين للاتصال بالذات العليا.

ومن هذه الفطريات، فطر عيش غراب السيقان الداكنة *Psilocybe mexicana*، الذى عرف فى منطقة أمريكا الوسطى ـ خاصة المكسيك ـ وكان يطلق عليه الاسم الدارج teo-nanacatl بمعنى اللحم المقدس أو ثمار الآلهة.

وهناك أنواع أخرى من فطريات عيش الغراب التى استخدمها هنود المكسيك خلال طقوسهم الوثنية، مثال ذلك الأجناس *Paneo-lus* و*Stropharia*، وكذلك ثمار لفطريات الكرات النافخة مثل الفطر *Lycoperdon cru-ciatum* و*L. mixtecorum*.

ولقد أمكن تنقية المواد الفعالة من الأجسام الثمرية لفطر عيش غراب السيقان الداكنة *P. mexicana*، وذلك على صورة مواد متبلورة، أطلق عليها اسم سيلوسيبين psilocybin، وسيلوسين psilocin.

وتستخدم هذه المواد الفعالة المستخلصة من فطريات عيش الغراب المؤثرة على العقل والإدراك فى دراسة الكيمياء الحيوية للمخ والأعصاب، وفى الطب النفسى كعقار يعالج الاضطرابات النفسية والعقلية، وأيضاً لعلاج الشيخوخة المبكرة، ومشاكل وظائف الأعضاء الناتجة عن تدهور الحالة النفسية للإنسان.

ذو غطاء كثيف : halmophagous

نمو هيفى متكاثف، كما فى حالة نمو هيفات

١ ـ نسيج بارانشيمى كاذب داخلى Intrascal pseudoparenchyma :

عبارة عن أنسجة فطرية تتكون داخل الجسم الثمرى، ذات شكل ثابت، وتنمو بين الأكياس الأسكية المتكونة داخل الجسم الثمرى الأسكى، كما فى الجنس *Wettsteinina*.

٢ ـ شعيرات عقيمة paraphyses :

هيفات تنشأ من قاعدة الجسم الثمرى، تكون غير متفرعة عادة، وغير متحدة مع بعضها، كما فى الجنس *Pyrenula*، والجنس *Xylaria*.

٣ ـ شعيرات عقيمة أنبوبية الشكل (شبكية) paraphysoids :

نسيج مفكك يتكون داخل الجسم الثمرى، ينمو مشابهاً للشعيرات العقيمة، إلا أنه يتكون من هيفات رفيعة، مقسمة تقسيماً محدوداً، تتحد مع بعضها البعض، مثال ذلك الجنس *Lecanidion* والجنس *Melanomma*.

٤ ـ شعيرات عقيمة كاذبة pseudoparaphyses :

تتكون هذه الشعيرات من هيفات تنشأ فى مستوى أعلى من مستوى تكوين الأكياس الأسكية داخل الجسم الثمرى. وتنمو هذه الشعيرات لأسفل متخللة الأكياس الأسكية المتكونة، وتستمر الشعيرات فى نموها حتى تصل إلى قاعدة الجسم الثمرى.

وتتميز هذه الشعيرات بأنها سميكة، ومقسمة، ومتفرعة، كما أنها تتحد مع بعضها البعض، كما فى الجنس *Pleospora*.

٥ ـ شعيرات عقيمة قصيرة periphysoids :

هيفات قصيرة، تنشأ فى مستوى أعلى من

محب للملوحة : halophilic

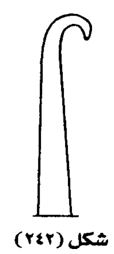
ينمو فى الماء المالح، مثل الفطريات البحرية.

هاماناتو : hamanatto

منتج غذائى شرقى، يتم تجهيزه عن طريق تخمر بذور فول الصويا، وذلك باستعمال الفطر *Aspergillus oryzae*. ويعرف هذا المنتج فى ماليزيا تحت اسم تاوكو tao- cho، وفى الفلبين باسم تاوسى tao- si.

hamate (= hamose = hamous) معقوف.

شكل (٢٤٢).



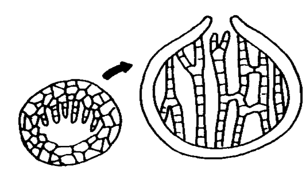
شكل (٢٤٢)

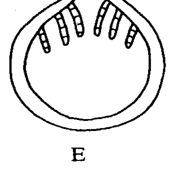
hamulate (= hamulose)

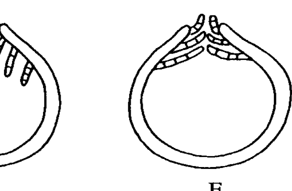
ذو خطاطيف صغيرة.

hamathecium مصطلح شائع الاستخدام لوصف جميع أنواع الهيفات الفطرية، وغيرها من الأنسجة الفطرية الأخرى التى تنمو متخللة الأكياس الأسكية، والتى تبرز من التراكيب الفطرية الثمرية، أو من فوهة الأجسام الثمرية الأسكية، وتنشأ مثل هذه الهيفات الفطرية ـ عادة ـ من مركز الجسم الثمرى.

ولقد صنف Eriksoon (1981) هذه الأنسجة الفطرية إلى سبعة أنواع، هى :







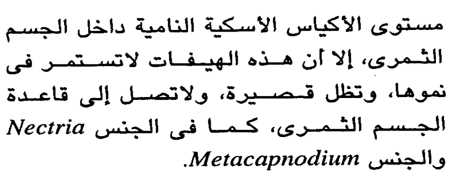
شكل (٢٤٣) : المصطلحات المستعملة فى تسمية الهيفات الفطرية الموجودة داخل الأجسام الثمرية الأسكية الدورقية hamathecium terminology عن Eriksson (1981)

A = نسيج بارانشيمى كاذب داخلى.
B = شعيرات عقيمة.
C = شعيرات عقيمة شبكية.
D = شعيرات عقيمة كاذبة.
E = شعيرات عقيمة قصيرة.
F = شعيرات مبطنة للفوهة.

بادئة معناها : مفرد ـ بسيط. **haplo-**

ذو نمط وحيد من النسيج **haplobiontic**
الفطرى، بمعنى أن الكائن الحى يوجد إما كأفراد أحادية المجموعة الصبغية، أو كأفراد ثنائية المجموعة الصبغية، ولايجمع بينهما فى دورة حياته كأفراد حية مستقلة.

كونيدة وحيدة النواة، **haploconidium**
كما فى رتبة Tremellales.



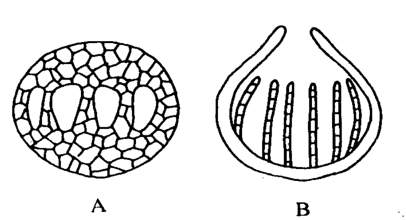
مستوى الأكياس الأسكية النامية داخل الجسم الثمرى، إلا أن هذه الهيفات لاتستمر فى نموها، وتظل قصيرة، ولاتصل إلى قاعدة الجسم الثمرى، كما فى الجنس *Nectria* والجنس *Metacapnodium*.

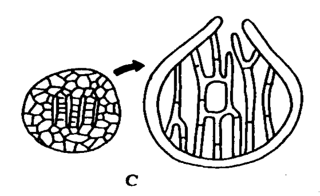
٦ ـ شعيرات مبطنة periphyses :

هيفات تبطن بويب (فوهة) الجسم الثمرى الأسكى الدورقى، وهى هيفات غير متفرعة، ولاتتحد مع بعضها البعض.

وقد تشاهد مثل هذه الهيفات مختلطة مع الشعيرات العقيمة (كما فى رقم ٢)، أو الشعيرات العقيمة الكاذبة (كما فى رقم ٤)، أو الشعيرات العقيمة القصيرة (كما فى رقم ٥)، مثال ذلك الجنسين *Gibberella* و*Pyrenula*.

٧ ـ وفى حالات أخرى، لاتشاهد هيفات فطرية متخللة الأجسام الثمرية الأسكية النامية، كما فى الجنس *Dothidea*.

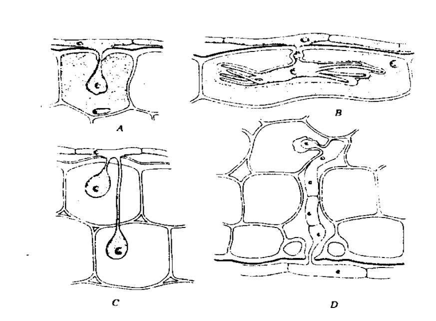




hastate **ذو شكل رمحى.**

haustorial cap **قبعة الممص :**
كتلة ذات شكل قبعى، كثيفة إلكترونيًا، توجد عند نهاية فصوص جهاز الممص فى الفطر *Exobasidium camelliae*.

haustorium (haustoria للجمع) **ممص :**
فرع هيفى متخصص، ينبثق من هيفا الفطر المتطفل، وينفذ داخل الخلية الحية للعائل النباتى. وتعتمد الفطريات ذات التطفل الإجبارى - فى أغلب الحالات - على هذا العضو الماص فى امتصاص غذائها من خلايا العائل النباتى، إلا أن هناك بعض الفطريات اختيارية التطفل مكونة للممصات.



شكل (٢٤٤) : أشكال مختلفة من ممصات فطريات البياض الدقيقى.
A = فطر *Erysiphe polygoni*.
B = فطر *Blumeria graminis*.
C = فطر *Uncinula salicis*.
D = فطر *Phyllactinia corylea*.

ولقد حدد Honneger (1992) ثلاثة أنماط رئيسية للتفاعل الحيوى المحتمل حدوثه بين

haplodioecious (= heterothallic)
مختلف الميسليوم.

haplogonidia (= haplogonimia)
جونيديا = جونيميا (خلية من طحلب أخضر مزرق فى تركيب الأشن) فردية، وليست متجمعة مع غيرها.

haploid **أحادى المجموعة الصبغية :**
نواة تحتوى على العدد المختزل (n) من الصبغيات (الكروموسومات) - خلية تحتوى على نواة أحادية المجموعة الصبغية - هيفات فطرية تتكون من خلايا تحتوى على أنوية أحادية المجموعة الصبغية.

haplomonoecious (= homothallic)
متشابه الميسليوم.

haplont **الطور الجسدى للفطر،**
الذى يتكون عليه الجاميطات.

haplophase **جزء من دورة حياة الفطر،**
تكون فيه الخلايا محتوية على أنوية أحادية المجموعة الصبغية.

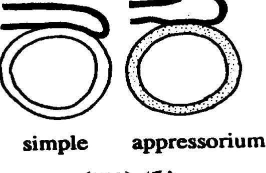
haplosynoecious (= homothallic)
متشابه الميسليوم.

hapteron **لاصق :**
١ - عضو هوائى ناتج من تفرعات ثانوية، تستعمل للتعلق فى بعض الأشنيات الشجيرية، مثل الأشن *Alectoria sarmentosa* sub sp. *vexillifera*.
٢ - كتلة من هيفات الفطر وثيقة الاتصال ببعضها، تكون بمثابة عضو للتثبيت، تقع عند قاعدة الحبل السرى فى فطريات عش الطائر التابعة للعائلة Nidulariaceae.

الفطر المتطفل وخلية العائل النباتى لتكوين الممص، وهى على النحو التالى :

١ - وضع تماس الجدر الخلوية wall to wall- apposition : دون أن يعقب ذلك اختراق طرف الهيفا جدار خلية العائل (بسيط)، أو قد ينتفخ طرف الهيفا مكونة عضو التصاق appressorium (شكل ٢٤٥).

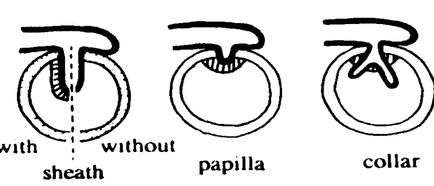
wall-to wall apposition



شكل (٢٤٥)

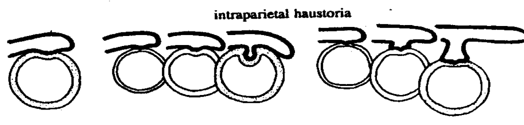
٢ - تكوين ممصات داخلية intracellular haustoria : حيث يخترق عضو اختراق خلية العائل النباتى تمهيداً لتكوين ممص. وقد يقاوم الجدار الخلوى ذلك الاختراق بتكوين ترسيبات جدارية من مادة الجدار نفسها، قد تكون أسرع فى تكوينها من نمو عضو الاختراق فتتكون حليمة papilla تمنع تكوين الممص، أو ينجح عضو الاختراق فى النفاذ من الترسيبات الجدارية، فتظهر هذه الترسيبات على صورة قلادة (ياقة) collar حول عنق الممص، أو قد يستمر ترسيب المواد الجدارية على طول عضو الاختراق، فيتكون غمد sheath يغلف نمو الهيفا الفطرية المخترقة لخلية العائل النباتى (شكل ٢٤٦).

intracellular haustoria



شكل (٢٤٦)

٣ - الممصات الداخلية الجزيئية intrapartial haustoria وفيها لايتجاوز الممص المتكون جدار خلية العائل، كما هو الحال فى بعض الأشنيات، (شكل ٢٤٧).



شكل (٢٤٧)

HC - toxin **توكسين HC :**

توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه الفطر *Helminthos-porium carbonum* السلالة «أ»، التى تصيب نباتات الذرة الشامية.

heather rags **أشن الستارة المرقطة :**

اسم دارج للأشن *Hypogymnia physodes*.

Helenin (e) **هيلينين :**

مضاد حيوى مضاد للفيروسات، يفرزه الفطر *Penicillium funiculosum*.

helicospore **جرثومة حلزونية :**

جرثومة مقسمة أو غير مقسمة، ذات محور

حمض الهيلفليك : helvellic acid
يشـــتق اسم هـذا الحـمـض من الفطـريات السـرجـيـة saddle fungi التـابعـــة للجنس *Helvella*، حـيث يـتـركـز هذا الحـمـض فى الأجسام الثمرية غير الناضجة.

ويتميز هذا الحمض بتـأثيره السام للإنسان عند تناول ثمـار هذه الفطريات طازجـة، ولكن يمكن إبطال مـفـعول ذلك الحـمـض فى مـعظم الأحيان عن طريق الطهى الجيد.

وتظهـــر أعــراض التـــسـمم علـى صــورة تشنجات عـصبيـة وغيـبوبة قد تؤدى بحـياة الأفراد إذا تأخر العلاج.

حمض الهيلفوليك : helvolic acid
مضـاد حيوى يتركب من هيكل الفيوسيدان fu-sidane skeleton، يتم إنتاجـه عن طريق عديد من الفطريات، مثل الفطر *Aspergillus fumigatus* والفطر *Cephalosporium caerulens*.

بادئة معناها : نصف أو جزئيًا. - hemi

تفتح جزئى : hemiangiocarpous
تفتح الجسم الثمرى قبل تمام نضجه.

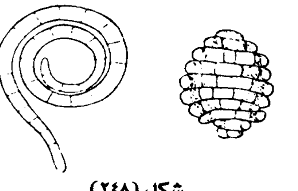
جرثومة أسكية hemiascospore
تتكون داخل كـيس أسكى عار، غـير مـوجود داخل جسم ثمرى أسكى.

فطر متطفل تطفلاً اختياريًا. hemiparasite

hemispore

١ ـ خليـة تتكون على طرف الـهيفـا، تتـحول إلى كـــونيـديـات ناقـصــــة deuteroconidia بانقسـامـهـا انقسامـات متتالية، حـيث تعرف هذه الكونيـديات أيضـًا بالكونيـديات الأوليـة protoconidia (شكل ٢٤٩).

ملتف على نفـسـه ١٨٠° على الأقل، وقـد يلتف حول نفسه عـديد من اللفات الحلزونية الكاملة فى مسـتويين أو ثلاث مـسـتويات، مما يعطى الجـرثومة شكلاً قـوقعـيًا أو حلزونيًا (شكل ٢٤٨).



شكل (٢٤٨)

محب للشمس : heliophilous
كائن محب لضوء الشمس المباشر.

ذو شكل أميبى : heliozooid
كـائن يأخذ شـكل الأميـبا، ذو أقدام كـاذبة pseudopodia شعاعية الشكل، جيدة التكوين.

ذو شكل دودى. helminthoid

هلمينثوسبورال : helminthosporal
توكـسين فطرى تربينيـدى terpenoid myco-toxin، يفـرزه الفطر .*Drechslera* sp (طوره الأسكـى *Cochliobolus sativus*)، ســـام لنباتات القمح والشعير المصابة به.

هلمينثوسبوروسيد: helminthosporoside
توكســين متخـصص فى تأثيره على الـعوائل النباتـية، ينتجـه الفطر *Drechslera sacchari* فى نباتات قصب السكر المصابة به.

استرقاق : helotism
علاقة فسيولوجية بين طحلب وفطر يشتركان مـعـًا فى تكوين أشن، على أســـاس أن هذه العلاقة ليست تطفلاً كاملاً للفطر على الطحلب.

يستكمل دورة حياته، مثال ذلك بعض الفطريات المتطفلة على النبات كالأصداء.

heterogametangia
(heterogametangium مفردها**)**
حوافظ جاميطية متباينة : حوافظ جاميطية ذكرية وأنثوية متميزة فى شكلها.

heterogametes **جاميطات متباينة :**
تباين الجاميطات فى شكلها إلى ذكرية وأنثوية.

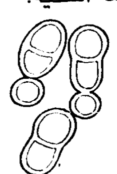
heterokaryosis **متباين التلازم النووى :**
هى الحالة التى تكون فيها خلية الفطر تحتوى على نواتين - أو أكثر - مختلفتين وراثيًا، نتيجة للاتحاد الجسدى anastomosis للهيفات الفطرية عادة.

heterokaryotic **تباين التلازم النووى :**
اتحاد التراكيب الفطرية ذات الأنوية أحادية المجموعة الصبغية فى فطريات الأصداء وكذلك فى الفطريات الأسكية ذات الأجسام الثمرية الدورقية الشكل، والتى تكون مخالفة جنسيًا، مما لاينتج عنه تلازم نووى.

heterokont **متباين الأسواط :**
تركيب فطرى ثنائى الأسواط المختلفة فى أطوالها وأشكالها.

heteromerous
١ - تركيب أشنى يتوزع فيه المعاشر الفطرى والمعاشر الطحلبى فى طبقات جيدة التكوين، تكون عادة بين الطبقة الوسطى medulla والقشرة العليا upper cortex.
٢ - وجود خلايا (حوصلات) كرية sphaero-cysts فى الهيفات الفطرية المكونة لنسيج

٢ - خلية من خليتين ناتجتين من تكوين حاجز عرضى لجرثومة أسكية.



شكل (٢٤٩)

herbarium beetle **خنفساء المعشبة :**
خنفساء من النوع *Cortodere filum*، تتغذى على جراثيم بعض الفطريات، مثل جراثيم فطريات عيش غراب الكرات النافخة من الجنس *Lycoperdon*، وكذلك الجراثيم الكلاميدية لفطريات التفحم.

herbicolous **يعيش على النباتات العشبية.**

hermaphroditic **خنثوى :**
ثالوس (جسم) فطرى ينتج أعضاء جنسية ذكرية وأنثوية، وبذلك يستطيع أن يتناسل جنسيًا بمفرده إذا كان متوالفًا ذاتيًا.

HS- toxin **توكسين HS :**
توكسين فطرى متخصص فى تأثيره على العوائل النباتية، يفرزه الفطر *Helminthos-porium sacchari* الذى يصيب نباتات قصب السكر.

hetero - **بادئة معناها :** مختلف أو مغاير أو ليس عاديًا.

heteroecious **متباين العوائل :**
احتياج الفطر إلى نوعين من العوائل لكى

على ثالوس مختلف، لذا يحتاج التكاثر الجنسى إلى ثالوسين مختلفين، كما فى الفطر *Dictyuchus monosporus*، أو فى حالة الفطريات العقيمة ذاتيًا self- sterility، أو غير المتوالفة ذاتيًا self- incompatibility، كما فى الفطر *Ascobolus magnificus*، والذى تتكون فيه الجاميطات المذكرة والمؤنثة على الثالوس نفسه.

ويعرف التباين الثالوسى الناتج عن العقم الذاتى، أو عدم التوالف الذاتى بالتباين الفسيولوجى physiological heterothalism، بينما يعرف التباين الناتج عن وجود الجاميطات المذكرة أو المؤنثة على ثالوس مختلف بالتباين المورفولوجى morphological heterothalism.

hiascent **ذو فتحة واسعة.**

higher fungi **فطريات راقية :**
يقصد بها الفطريات ذات الميسليوم المقسم التى تتكاثر جنسيًا بتكوين تراكيب ثمرية معقدة نسبيًا (الفطريات الأسكية والبازيدية).

hilar appendage **لاحقة (زائدة) صغيرة،**
ذات شكل مخروطى، تظهر كأنها نتوء على الجرثومة البازيدية فى حال اتصالها بالذنيب sterigma، وقد تعرف باسم الزائدة الذنبية sterigmatal appendage.

himantioid **نمو مروحى :**
نمو الميسليوم الفطرى لبعض الفطريات فى شكل مروحى، كما فى الجنس *Himantia*.

hirsute **ذو شعر طويل صلب،**
كما فى قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٢٥٠).

التراما فى فطريات عيش الغراب التابعة للعائلة Russulaceae.

heteromorphous
مختلف (متباين) التركيب :
١ - يختلف فى تركيبه عن التراكيب المألوفة (المعتادة).
٢ - ذو تراكيب مختلفة فى أطوالها.
٣ - وجود صفائح خيشومية فى بعض فطريات عيش الغراب تكون عقيمة نظراً لضغط خلايا العويمد cystidia.

heterothallic **متباين الثالوس الفطرى :**
ثالوس فطرى يحمل جاميطات مذكرة ومؤنثة، لايمكنها إتمام التكاثر الجنسى فيما بينها نظراً لأنها غير متوالفة ذاتيًا، ويلزم لإتمام التكاثر الجنسى وجود ثالوس فطرى آخر يتوافق جنسيًا مع الثالوس الأول.

heterotrophic **كائن حى غير ذاتى التغذية،**
يستخدم المركبات العضوية كمصدر أساسى للحصول على الطاقة.

heteroxenous كائن حى متطفل متعدد العوائل.

heterothallism **تباين الثالوس الفطرى :**
هى الحالة التى يحتاج فيها التكاثر الجنسى إلى ثالوسين مختلفين. ولقد استخدم Blakeslee (1904) هذا المصطلح لأول مرة لوصف طريقة تكوين الجراثيم الزيجية فى رتبة الميوكورات Mucorales، مسترشداً بما فى النباتات الراقية من أنواع وحيدة الجنس.

واستخدم هذا المصطلح بعد ذلك سواء فى حالات وجود الجاميطات المذكرة أو المؤنثة

History of Mycology and Lichenology

تاريخ علم الفطريات والأشنيات : استعمل الإنسان الفطريات والأشنيات كبيرة الحجم كطعام شهى منذ فجر التاريخ، وجدّ فى البحث عن الأنواع الشهية التى استطاب طعمها، واستطاع التعرف عليها حتى صارت مألوفة لديه.

ولعل أقدم مخطوطة تشير إلى ذلك، تعود إلى عصور الرومان والإغريق القدماء، حيث تناولت هذه المخطوطة - وغيرها - رسومات توضح أشكال هذه الفطريات والأشنيات المأكولة، كما تناولت عديداً من المطبوعات الأوروبية مثل هذه الرسومات التى يعود بعضها إلى القرنين السادس عشر والسابع عشر، بينما لم يتم تصنيف هذه الفطريات والأشنيات إلا مع بداية القرن التاسع عشر.

ويعتبر علم دراسة الأشنيات علماً قائماً بذاته بعيداً عن علم الفطريات وقريباً من علم الطحالب bryology، إلا أن هناك محاولات لأبحاث مشتركة تجمع بين العاملين فى مجالى علوم الفطريات والطحالب لدراسة الأشنيات.

وكانت المرحلة الأولى لدراسة الفطريات تنصب على تصنيف الأنواع المختلفة منها، حيث تطور هذا العلم باقتراح العالم السويدى لينيس Linnaeus لتسمية الأحياء تسمية ثنائية، ثم توالى علماء آخرون مثل Persoon وFries و Berkeley و Bary و de و Saccardo وغيرهم كثيرون، ساهموا فى تطوير علم الفطريات وفهم سلوكها.

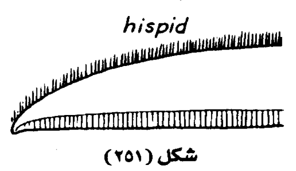
ولقد شهد القرن العشرين تطوراً ملحوظاً فى علم الفطريات والعلوم المرتبطة به، مثل



شكل (٢٥٠)

hirtose (= hirtous) **أشعر -** ذو شعر كثيف.

hispid **شائك -** ذو أشواك رفيعة، كما فى قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٢٥١).



شكل (٢٥١)

histogenous ينتج عن أنسجة فطرية، سواء من هيفات أو خلايا وليس من حوامل كونيدية.

histolysis تحلل الأنسجة أو الخلايا الفطرية.

histoplasmin **هستوبلازمين :** أنتيجن يجهز من الفطر *Histoplasma capsulatum*، يستعمل بصفة خاصة فى بعض الاختبارات الجلدية.

histoplasmosis **المرض الهستوبلازمى :** مرض يصيب الإنسان والحيوان، يتسبب عن فطر الخميرة *Histoplasma capsulatum*، حيث تحدث العدوى عن طريق ابتلاع التربة الملوثة بالفطر الممرض، وتظهر الأعراض على صورة تقرحات فى أنسجة الرئة تشبه الدرنات فى شكلها.

holo - **بادئة بمعنى :** تام - كامل .

holobasidium (holobasidia للجمع)

بازيديوم كامل : تركيب بسيط صولجانى الشكل تكونه الفطريات البازيدية، تتم داخله مرحلتا الاقتران النووى، والانقسام الاختزالى - الذى يتبعه انقسام غير مباشر للأنوية - حيث تتكون أربع أنوية يتكون منها أربع جراثيم بازيدية تحمل على سطح البازيديوم على زوائد دقيقة تعرف بالذنيبات.

holocarpic **كلى الإثمار :**

تحول الثالوس (الجسم) الفطرى كله إلى تركيب أو أكثر من التراكيب التكاثرية أثناء تكوين الأعضاء التكاثرية الجنسية منها أو اللاجنسية، بحيث لاتجتمع الأطوار الجسدية والتكاثرية معاً فى الفرد نفسه.

ويتحول الجسم الفطرى كله إلى جسم ثمرى واحد، أو عديد من الأجسام الثمرية.

holomorph **الشكل الكلى للفطر :**

يقصد به جميع التراكيب والأطوار الفطرية التى يكونها الفطر خلال دورة حياته، سواء كانت ميسليوماً، أو أية أطوار جنسية أو لاجنسية.

hologamy تحول الثالوس الفطرى كله إلى كيس جاميطى، حيث يتم اتحاد بين فردين ناضجين، كما هو الحال فى الجنس *Polyphagus*.

holophyte نبات أخضر ينمو معتمداً على نفسه فسيولوجيًا.

holosaprophyte فطر مترمم بصورة دائمة.

علم الخلية cytology وعلوم الوراثة والفسيولوجى، حتى صارت الفطريات محل اهتمام الباحثين فى مختلف المجالات لما لها من أهمية فى النواحى الطبية medical mycology والصناعية industrial mycology، بالإضافة إلى أهميتها فى دراسة أمراض النبات plant pathology.

ويرجع الفضل فى دراسة الأشنيات إلى Acharius مع بداية القرن التاسع عشر حيث وضع أسس علم دراستها Lichenology، واستعمل خلال ذلك مصطلحات علمية لهذا العلم مازالت مستخدمة حتى الآن.

وأدى تطور صناعة المجاهر فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر إلى دراسة تفاصيل تركيب الأشنيات وتمثيلها الغذائى، مما وفر معلومات عظيمة الأهمية ساعدت على تصنيف الأشنيات وعلى فهم سلوكها فى بيئتها الطبيعية والعلاقة التكافلية بين المعاشر الفطرى وشريكه الطحلبى.

hoary **أشيب :**

وجود زغب كثيف من شعيرات حريرية الشكل على قبعات أو سيقان ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب.

holdfast **عضو تثبيت (ماسك) :**

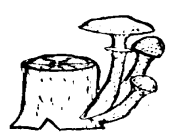
تركيب فطرى متحور بغرض تثبيت جسم (ثالوس) الفطر فى أو على المادة التى ينمو عليها، مثال ذلك عضو الالتصاق appressorium، والقدم الهيفى hyphopodium، والقدم الميسمى stigmatopodium، والقدم الثغرى stomatopodium، وغيرها من تراكيب فطرية أخرى.

آخر، نظراً لتوالف الجاميطات المذكرة والمؤنثة على الثالوس الأول نفسه.

فطر عيش غراب العسل : honey agaric
الفطر *Armillaria mellea*، يعرف أيضاً بفطر عيش غراب رابطة الحذاء shoe- string fungus نظراً لتكوينه أشكالاً جذرية rhizo- morphes داكنة اللون، تشبه رباط الحذاء.

ويعتبر هذا الفطر من الأنواع المأكولة من فطريات عيش الغراب البرية، إلا أنه يعد من أخطر الفطريات المتطفلة على جذور وجذوع كثير من الأشجار الخشبية كالصنوبر والزان، وكذلك أشجار الفاكهة، خاصة فى أوروبا والولايات المتحدة واليابان وأستراليا.

وتتجمع الأجسام الثمرية لهذا الفطر حول جذور الأشجار المصابة، وعلى كتل الأخشاب والفروع الميتة (شكل ٢٥٢). والثمرة ذات لون عسلى، ولكن يتغير لونها مع تقدمها فى العمر. ويتراوح قطر القبعة من ٣ سنتيمترات إلى ١٥ سنتيمتراً، وهى تشع بضوء فلورسنتى فى الظلام فيما يعرف باسم ظاهرة الاستضاءة الحيوية bioluminescence.



شكل (٢٥٢)

ندوة عسلية : honey dew
إفرازات تنتجها أزهار سنابل الشيلم - وغيره من المحاصيل النجيلية - عند إصابتها بفطر

holosporous
وصول الكونيدة إلى شكلها وحجمها النهائى قبل أن تستكمل نضجها الفسيولوجى.

حيوانى التغذية : holozoic
ابتلاع الغذاء فى صورته الصلبة.

بادئة معناها : متجانس - متماثل. - homo

تعايش متجانس homobium بين فطر وطحلب، كما فى الأشنيات.

homoiomerous
١ - وجود المعاشر الفطرى والطحلبى بصورة متداخلة فى تركيب الأشن، كما فى الجنس *Collema*.

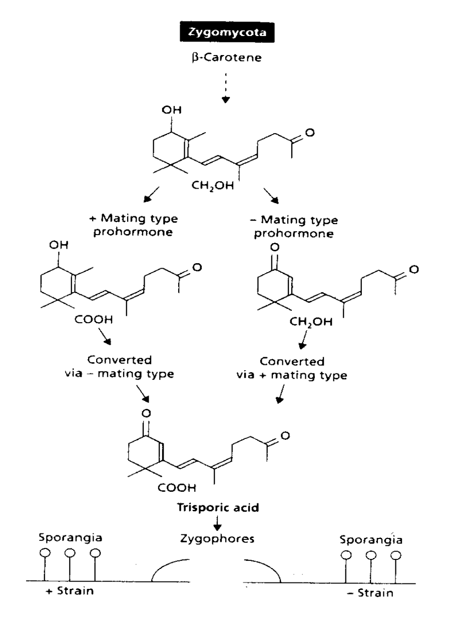
٢ - تركيب نسيج الترامـا فى بعض فطريات عيش الغراب الخيشومية من أنسجة هيفية فقط.

متماثل التلازم النووى : homokaryotic
احتواء هيفات الفطر على أنوية متماثلة وراثيًا.

متماثل - متناظر : homologous
فطر يظهر تناظر فى تراكيبه من ناحية شكلها، ولكن لايلزم أن يكون هذا التناظر فى وظائف هذه التراكيب. ويمكن اعتبار ذلك دليلاً على تطور هذا الفطر.

تماثل شكلى : homomorphous
عدم تكشف الطبقة الخصيبة لصفائح خيشوم بعض فطريات عيش الغراب عند حافتها بطريقة تختلف عن الطبقة الخصيبة فى المنطقة الداخلية من صفائح الخيشوم.

ثالوس متشابه : homothallism
هى الحالة التى يتم فيها التكاثر الجنسى فى ثالوسى فطرى واحد، دون الحاجة إلى ثالوس



شكل (٢٥٤) : تكوين الهورمونات الجنسية فى الفطريات الزيجية : تفرز السلالتان + ، ـ نوعين مختلفين من المواد المكونة للهورمونات الجنسية المتطايرة volatile hormone precursors (هورمونات أولية prohormones) من البيتاكاروتين β- carotene. وتنساب الهورمونات الأولية إلى السلالة المخالفة، حيث يتكون الهورمون الفعال (النشط) وهو حمض الترايسبوريك، الذى يشجع الفطر على تكوين هيفات جنسية هوائية (حوامل زيجية zygophores) تتجه لتقابل بعضها البعض.

horn of plenty (= cornucopia)

فطر عيش غراب قرن الخصوبة : الفطر *Craterellus cornucopioides* وهو من الفطريات المأكولة.

الإرجوت من الجنس *Claviceps*، ناتجة عن نمو طوره الكونيدى *Sphacelia* على الأزهار المصابة.

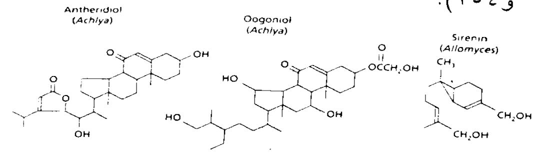
وتجذب هذه الإفرازات العسلية عديداً من الحشرات، التى تعمل على نقل كونيديات الفطر الممرض إلى أزهار سنابل النباتات الأخرى السليمة.

hormocyst تركيب فطرى يتكون داخل كيس متخصص يعرف باسم hormocystangium، يحتوى على قليل من خلايا الطحلب وبعض الهيفات الفطرية.

ويتكون مثل هذا التركيب فى قليل من الأشنيات الجيلاتينية، مثال ذلك الأشن *Lempholemma cladodes*، والأشن *L. vesiculiferum*.

hormones (sexual hormones)

الهورمونات الجنسية فى الفطريات : تفرز بعض الفطريات هورمونات جنسية، مثال ذلك هورمون أنثيريديول antheridiol، وهورمون بروجامون progamone، وهورمون سيرينين sirenin، وهورمون إروجين erogen، وحمض ترای سبوريك trisporic acid، وغير ذلك من هورمونات جنسية أخرى (شكلى ٢٥٣ و ٢٥٤).



شكل (٢٥٣) : بعض الهورمونات الجنسية (الفرمونات phermones) التى تنظم التكاثر الجنسى فى الفطريات.

Hülle cells **خلايا القشرة :**
خلايا سميكة الجدر، تتكون طرفيًا أو بينيًا فى هيفات الفطر، توجد بأعداد كبيرة مصاحبة للأجسام الثمرية الأسكية للفطر *Aspergillus nidulans*.

humicolous يعيش فى أو على التربة الدبالية.

hyaline شفاف ـ عديم اللون.

hyalo - **بادئة معناها :** شفاف أو زاهى الألوان، خاصة فى الفطريات الناقصة.

hydrofungi **الفطريات المائية :**
(انظر تحت aquatic fungi)

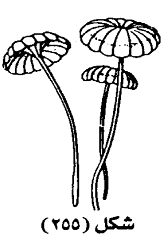
hydrophilous فطر يفضل النمو فى البيئة الرطبة.

hygroscopic **ماص الرطوبة :**
جسم ثمرى يمتص رطوبة الجو ويحتفظ بها، مما يجعله رطباً ليناً فى الجو الرطب، وجافًا صلباً فى الجو الجاف. وقد يمتص الجسم الثمرى رطوبة الجو، ثم يقذف جراثيمه من خلال ثقب صغير، كما هو الحال فى فطريات عيش غراب الكرات النافخة.

hymenial algae **طحالب خصيبة :**
خلايا طحلبية مكونة للجونيديات gonidia، توجد فى الطبقة الخصيبة للفطريات الأسكية المشاركة فى تركيب الأشن، مثال ذلك الأجناس *Staurothele* و*Endocarpon* و*Thelenidia*.

hymenium (hymenia للجمع)
طبقة خصيبة : طبقة حاملة للجراثيم فى جسم ثمرى بازيدى أو أسكى، وتتكون هذه

horse - hair blight fungi
فطريات لفحة شعر الخيل : يقصد بها ميسليومات الأشكال الجذرية للأنواع الاستوائية من فطر عيش الغراب من الجنس *Marasmius* الذى يتميز بثماره ذات السيقان النحيفة التى تشبه شعر الخيل (شكل ٢٥٥)، مثال ذلك الفطر *M. equicrinis*، والفطر *M. sarmentosus*.

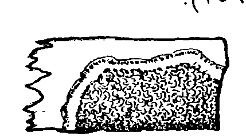


شكل (٢٥٥)

horse mushroom **فطر عيش غراب الحصان :** الفطر *Agaricus arvensis*، من الأنواع البرية المأكولة. تتراوح قطر قبعة الجسم الثمرى بين ٦ سنتيمترات و١٦ سنتيمتراً، بيضاء اللون، تشبه رائحة الجسم الثمرى رائحة النيسون، وجراثيمه بنية اللون.

host **عائل :**
كائن حى يأوى كائن حى آخر متطفل عليه.

house fungus **فطر المنزل :**
الفطر *Serpula lacrimans*، وهو أحد الفطريات المسببة للعفن الجاف للخشب الخام، والمصنوعات الخشبية داخل المنازل (شكل ٢٥٦).



شكل (٢٥٦)

الحوامل البازيدية بعد ذلك، منغمدة فى الكتلة الهيفية على مستويات مختلفة، حيث تعرف الطبقة الخصيبة فى هذه الحالة بأنها catahymenium.

حامل الطبقة الخصيبة : hymenophore

تركيب فطرى متخصص يحمل جراثيم، خاصة فى الأجسام الثمرية البازيدية لفطريات عيش الغراب، أو قد يكون جزءاً من هذا التركيب الفطرى يحمل الطبقة الخصيبة.

hymenopodium (hymenopodia للجمع)

نسيج فطرى يوجد تحت الطبقة الخصيبة يعرف باسم subhymenium أو hypothecium.

بادئة معناها : فوق. hyper -

hyperparasite فطر متطفل على فطر آخر (انظر تحت fungi on fungi).

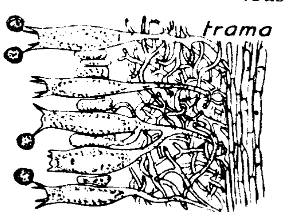
تزايد عددى : hyperplasia

تزايد معدل انقسام الخلايا فى الأنسجة المصابة بطريقة غير طبيعية، مما يسبب ظهور أعراض التورمات galls، والتضخمات والانتفاخات swellings، وأعراض مكنسة الساحرة witche's brooms، وذلك كرد فعل للمسبب المرضى.

فطر فائق الترمم : hypersaprophyte

فطر لايوجد إلا على مواد عضوية ينمو عليها غيره من الكائنات الحية الأخرى المترممة، مثال ذلك الفطريات التابعة للعائلة Herpotrichiellaceae، وكذلك الفطر *Nectria sanguinea*، وبعض الأنواع التابعة للجنس *Lasiosphaeria*.

الطبقة من خلايا متطاولة تتكون عمودياً، وهى إما أن تكون عارية nacked، أو داخل جسم ثمرى أسكى ascocarp أو بازيدى basidiocarp.



hymenium of basidia and basidioles, subhymenium and trama
شكل (٢٥٧)

- **طبقة خصيبة حقيقية** euhymenium :

هى الطبقة التى تتكون من الحوامل البازيدية وغيرها من تراكيب أخرى عقيمة - مثل العويمدات cystidia - والتى يتم تكوينها فى الجسم الثمرى مبكراً، وتتكشف من بداية تكوينه.

وفى الحالة السابقة، قد يتم تحرر الجراثيم البازيدية بطريقة ساكنة، حيث تعرف الطبقة الخصيبة فى هذه الحالة بأنها ساكنة static euhymenium، أو قد تنمو هيفات من نسيج الترام بين الحوامل البازيدية لتكون حوامل أخرى جديدة، حيث تعرف هذه الطبقة الخصيبة بأنها متزايدة السمك thickening euhymenium، مثال ذلك فطريات عيش الغراب التابعة للعائلة Cantharellaceae.

وفى حالات أخرى، تنمو الهيفات الفطرية مبكراً فى الطبقة الخصيبة، ثم تتكون

hypersensitivity الحساسية الزائدة :

موت أنسجة العائل النباتى فى المنطقة التى يهاجمها الفطر المتطفل إجباريًا، بحيث يفشل ذلك الفطر فى تكوين ممص داخل خلايا العائل، ولايحصل على غذائه منه، فلا تنتشر العدوى، كما فى فطريات الأصداء.

hypertonic زائد الإسموزية :

بيئة غذائية ذات ضغط إسموزى أعلى من الضغط الإسموزى للكائن الحى الذى ينمو فيها أو عليها.

hypertrophy تزايد حجمى :

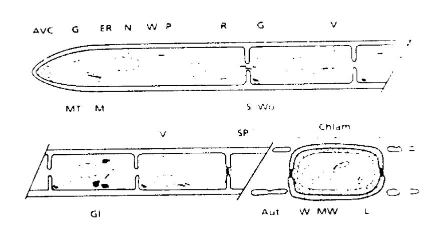
تزايد حجم خلايا العائل زيادة غير طبيعية، مما يسبب تضخم الأنسجة المصابة بفعل المسبب المرضى.

hypertrophyte فطر متطفل

يسبب تزايد حجم خلايا العائل المصاب به.

hypha (hyphae للجمع): هيفا ـ خيط فطرى:

وحدة تركيب الفطريات الهيفية، عبارة عن خيط أنبوبى متفرع، قد يكون مقسمًا أو غير مقسم.



شكل (٢٥٨) : رسم تخطيطى لهيفا فطرية، موضحا فيه منطقة القمة apical region، والمنطقة النامية التالية للقمة، والتحلل الذاتى autolysis للهيفا، وتكوين الجرثومة الكلامدية فى المنطقة الأكثر عمراً فى الهيفا.

AVC = apical vesicle cluster مجموعة الفقاعات القمية
MT = microtubules أنابيب دقيقة
G = Golgi body جسم جولى
M = mitochondrion ميتوكوندريا
ER = endoplasmic reticulum شبكة إندوبلازمية
N = nucleus نواة
W = wall جدار خلوى
P = plasmalemma غشاء ستيوبلازمى
R = ribosomes ريبوسومات
S = septum حاجز جدارى
WO = Woronin body جسم ورونين
V = vacuole فقاعة
Gl = glycogen جليكوجين
SP = septal plug سدادة جدارية
Aut = autolysis تحلل ذاتى
MW = melanized wall جدار مترسب عليه صبغة الميلانين السوداء.
L = lipid ليبيد
chlam = chlamydospore جرثومة كلاميدية

وهناك أنواع متعددة من الهيفات الفطرية، منها :

- ampoule - hypha : هيفا منتفخة : توجد فى بعض الفطريات البازيدية الأقل رقيًا.
- arboriform - hypha : هيفا شجيرية : هيفا هيكلية عديدة التفرع، تدخل فى تركيب الجسم الثمرى لفطر عيش الغراب الرفى من الجنس *Ganoderma*.
- ascogenous - hypha : هيفا أسكية ثنائية الأنوية، يتكون منها الكيس الأسكى.
- inflated - hypha : هيفا متضخمة : هيفا مقسمة، تتضخم فيها الخلايا التالية للقمة النامية، مسببة زيادة فى معدل نموها، كما فى معظم فطريات عيش الغراب الخيشومية، والفطريات المعدية Gasteromycetes عند تكوينها لأجسامها الثمرية.

قليلة التموج، ذات قمة رقيقة الجدار.

وقد تتركب هذه الأجسام الثمرية من نوعين آخرين من الهيفات، هى الهيفات الجسدية والهيفات الرابطة binding hyphae. وتتميز الهيفات الرابطة بجدارها السميك، وتفرعها الشديد، كما أنها غير مقسمة، ومتموجة نتيجة تداخلها مع بعضها (محبوكة). وهذه الهيفات نحيفة ومرجانية الشكل.

٣ - جسم ثمرى يتركب من ثلاثة أنواع من الهيفات، هى الجسدية، والهيكلية، والرابطة، وتقوم الهيفات الرابطة - فى هذه الحالة - بربط الهيفات الجسدية والهيكلية معاً، ويعرف مثل هذا الجسم الثمرى بانه ثلاثى النمط الهيفى trimitic sporocarp.

وبالإضافة إلى ذلك، اقترح Corner تحت أنماط للأجسام الثمرية، السابق الإشارة إليها، وهى :

أ - جسم ثمرى تستبدل فيه الهيفات الهيكلية بخلايا خيطية الشكل، طويلة، ذات جدر سميكة. ويعرف مثل هذا الجسم الثمرى بانه جسم ثمرى لحمى ثنائى النمط الهيفى sarcodimitic sporocarp.

ب - جسم ثمرى تنمو فيه الهيفات الجسدية مكونة خلايا منتفخة سميكة الجدر، مشابهة لشكل الهيفات الرابطة، ولكنها تختلف عنها فى أنها مقسمة. ويعرف مثل هذا الجسم الثمرى بانه جسم ثمرى لحمى ثلاثى النمط الهيفى sarcotrimitic sporocarp.

وتتميز معظم الأجسام الثمرية اللحمية ذات القوام الطرى بأنها وحيدة النمط الهيفى monomitic، كما أن هيفاتها ذات روابط كلابية. ومعظم ثمار فطريات عيش الغراب

ولاتشاهد مثل هذه الهيفات فى فطريات عيش الغراب المكونة لأجسام ثمرية رفية، مثل تلك التابعة للجنس *Polypores*. ويطلق على الهيفات المكونة للأجسام الثمرية فى هذه الحالة اسم الهيفات غير المتضخمة uninflated- hyphae.

- oleiferous - hypha : هيفا لاتحمل عصارة لبنية، ولكنها تحتوى عادة على مواد راتنجية resinous substances.
- oiliferous - hypha : هيفا مطمورة داخل نسيج الأشن.

التحليل الهيفى : hyphal analysis

طريقة يمكن بواسطتها دراسة نمو وتركيب الأجسام الثمرية التى تكونها الفطريات الراقية، حيث قسم Corner (1932) الأنماط الرئيسية للتركيب الدقيق لهذه الأجسام الثمرية إلى :

١ - جسم ثمرى يتركب من نوع واحد من الهيفات الفطرية الجسدية generative hy-phae، يعرف بالجسم الثمرى وحيد النمط الهيفى monomitic sporocarp.

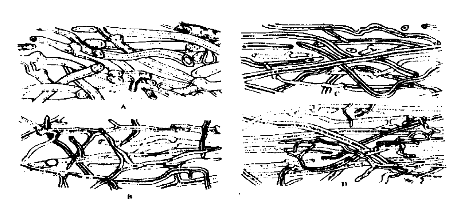
وتتميز الهيفات الفطرية المكونة لهذا النمط من الأجسام الثمرية بأنها رقيقة الجدر، متفرعة، مقسمة عادة، ذات روابط كلابية أو دونها.

٢ - جسم ثمرى يتركب من نوعين من الهيفات الفطرية، هى الهيفات الجسدية generative hyphae، والهيفات الهيكلية skeletal hyphae، حيث يعرف مثل هذا الجسم الثمرى بانه ثنائى النمط الهيفى dimitic sporocarp.

وتتميز الهيفات الهيكلية بأنها سميكة الجدر، متفرعة أو غير متفرعة، مقسمة، مستقيمة أو

C = هيفا جسدية، ليست ذات روابط كلابية.
D = هيفا هيكلية skeletal hypha غير متفرعة.
E = هيفا منتفخة sarco - hypha.
F = هيفا رابطة شديدة التفرع highly branched binding hypha.
G = هيفا رابطة هيكلية skeleto - binding hypha.

أما بالنسبة إلى الأجسام الثمرية الصلبة لفطريات عيش الغراب، فإنها تكون عادة ثلاثية النمط الهيفى trimitic، خاصة تلك الأجسام الثمرية المعمرة من فطريات عيش الغراب الرفية، مثل الفطر *Microsporus xanthopus*، وكذلك بعض الأنواع التابعة للأجناس *Fomes* و*Ganoderma*.

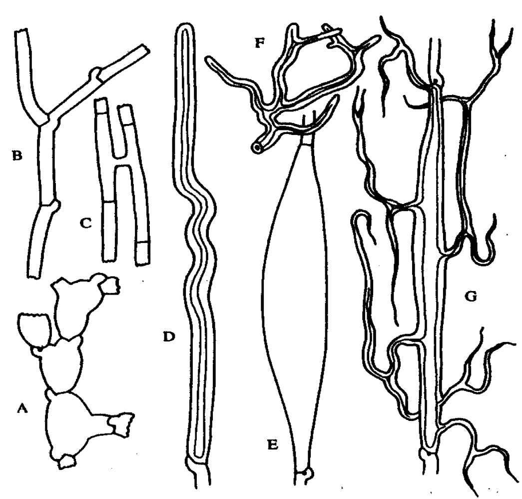


شكل (٢٦٠) : الأنظمة الهيفية hyphal systems
A = نظام هيفى وحيد النمط monomitic hyphal system، ذو هيفات جسدية سميكة الجدر.
B = نظام هيفى ثنائى النمط dimitic hyphal system، ذو هيفات جسدية، وهيفات أخرى رابطة.
C = نظام هيفى ثنائى النمط dimitic hyphal system، ذو هيفات جسدية، وهيفات أخرى هيكلية.
D = نظام هيفى ثلاثى النمط trimitic hyphal system، ذو هيفات جسدية، وهيفات هيكلية، وهيفات رابطة.

ويوضح التصنيف السابق للأنظمة الهيفية المختلفة المكونة للأجسام الثمرية فى الفطريات الراقية أهمية الاعتماد عليه فى تحديد الوضع التقسيمى لمثل هذه الفطريات، إلا أنه يجب أن يؤخذ فى الاعتبار دور العوامل البيئية التى

التابعة لعائلة الفطريات الخيشومية Agaricaceae والفطريات المرجانية Clavariaceae تكوّن ثمارها على ذلك النمط.

ومن ناحية أخرى، تتميز الأجسام الثمرية الصلبة ذات القوام الخشن بأنها - أيضاً - وحيدة النمط الهيفى، إلا أن الهيفات الجسدية تكون ذات جدر سميكة، أو قد تكون هذه الأجسام الثمرية ثنائية النمط الهيفى dimitic، حيث تتكون هيفات هيكلية سميكة الجدر بالإضافة إلى الهيفات الجسدية، كما هو الحال فى الأجسام الثمرية لفطر عيش الغراب الرفى *Fomes levigatus*.

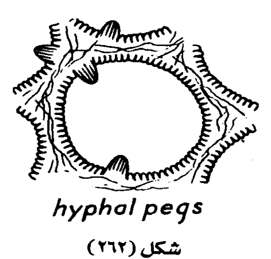


شكل (٢٥٩) : الأنماط الهيفية :
A = هيفا جسدية متضخمة inflated generative hypha
B = هيفا جسدية غير متضخمة، ذات روابط كلابية.
non - inflated generative hypha

الحرشفية squamulose lichens، مثل الأشن *Psora decipiens*، حيث يتفرع ذلك العضو تفرعات شجيرية الشكل مكونة شبكة هيفية، تتخلل المادة التى ينمو عليها الأشن.

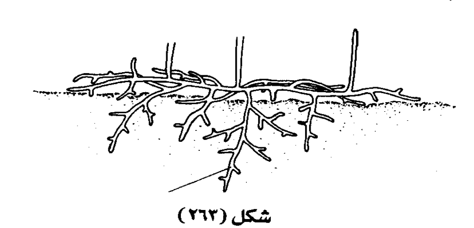
hyphal peg **وتد هيفى :**
١ ـ طرف هيفى دقيق يخترق جدار خلية العائل (شكل ٢٦٢).

٢ ـ حزمة من الهيفات المحبوكة، تنشأ من نسيج الترامـا فى قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب، حيث تنمو إلى الطبقة الخصيبة hymenium، وتبرز منها.



شكل (٢٦٢)

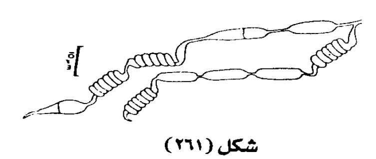
hyphal rhizoid (= rhizoid) : **جذر هيفى**
فرع صغير من هيفات فطرية متخصصة تشبه الجذر فى شكلها ووظيفتها، توجد فى بعض الفطريات مثل *Rhizopus* (شكل ٢٦٣).


شكل (٢٦٣)

تنمو فيها مثل هذه الفطريات على تكوين أجسامها الثمرية، ومكوناتها من الأنواع الهيفية المختلفة، والتحورات التى قد تبديها مثل هذه الهيفات للتأقلم مع ظروف البيئة المحيطة، مما قد يغير من الشكل الخارجى للجسم الثمرى.

hyphal body **جسم هيفى :**
جزء من الغزل الفطرى، ناتج عن تقطعه إلى قطع صغيرة من هيفات مقسمة إلى خلايا وحيدة النواة أو عديدة الأنوية، فى الفطريات الحشرية التابعة لرتبة الإنتوموفثورات Entomophthorales.

hyphal coils **لفات هيفية حلزونية :**
تركيب فطرى متخصص، عبارة عن خيوط هيفية دقيقة ذات شكل مغزلى، تتبادل مع أجزاء هيفية دقيقة حلزونية (شكل ٢٦١)، يكونها الفطر *Septobasidium* فى الفراغ الدموى لجسم الحشرة القشرية بغرض امتصاص غذائه منها.


شكل (٢٦١)

hyphal fusion **اندماج هيفى :**
اختبار يستخدم كدليل تجريبى لإثبات مدى قرابة العزلات الفطرية لبعضها البعض، تمهيداً لوضعها فى مجاميع خاصة.

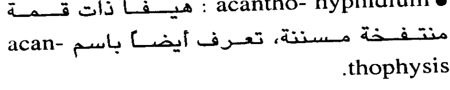
hyphal net **شبكة هيفية :**
عضو للتعلق، تكونه بعض الأشنيات

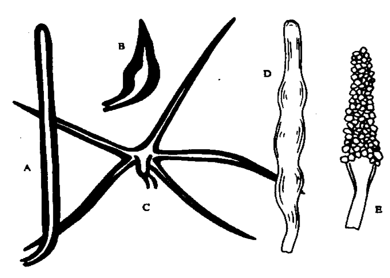
● haplo - hyphidium : هيفا بسيطة غير متحورة (simple - hyphidium)، تتميز بأنها غير متفرعة أو قليلة التفرع.

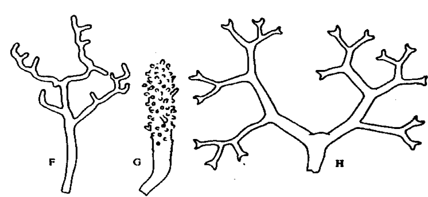
● dendro - hyphidium : هيفا شديدة التفرع (dendrophysis =)، تتميز بتفرعاتها غير المنتظمة.

● dicho - hyphidium : هيفا متفرعة تفرعاً ثنائى الشعبة بصورة متكررة (dichophysis =).

● acantho- hyphidium : هيفا ذات قمة منتفخة مسننة، تعرف أيضاً باسم acan- .thophysis



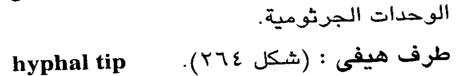




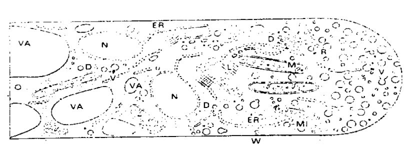
شكل (٢٦٥) : أشكال الهيفات المتحورة hyphidia :
A = هيفا شوكية setal hypha (الجنس *Phellinus*)
B = زائدة شوكية صلبة seta (الجنس *Inonotus*)
C = زائدة شوكية نجمية asteroseta (الجنس *Asteros-troma*).
D = هيفا منتفخة gloeo - hypha (الجنس *Gloeocysti-diellum*).

نظام هيفى : hyphal system

نمو هيفات الفطر فى نظام معين، يحدد شكل المستعمرة، حيث تتحور هذه الهيفات تحورات وظيفية معينة، يؤدى كل منها دوراً محدداً مثل اختراق البيئة التى ينمو عليها الفطر سواء للتثبيت و/أو لامتصاص الغذاء، وكذلك حمل الوحدات الجرثومية.



طرف هيفى : (شكل ٢٦٤). hyphal tip



شكل (٢٦٤) : رسم تخطيطى يوضح تركيب القمة النامية لهيفا فطرية (عن Grove et al., 1970) :

D = dictyosome ديكتيوسوم
ER = endoplasmic reticulum شبكة إندوبلازمية
L = lipid body جسم دهنى
M = mitocondrion ميتوكوندريون
MI = microbody جسيم صغير
N = nucleus نواة
V = cytoplasmic vesicle فقاعة سيتوبلازمية
W = wall جدار خلوى

hyphidium (hyphidia للجمع)

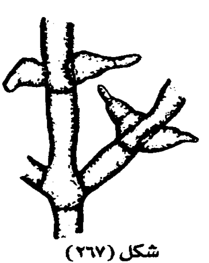
هيفا فطرية متحورة : هيفا توجد فى الطبقة الخصيبة للفطريات البازيدية الخصيبة، قد تكون متحورة تحوراً محدوداً أو كبيراً.

وقد يطلق على مثل هذه الهيفا بعض المصطلحات الأخرى، مثل: شعيرة عقيمة paraphysis، أو شعيرة عقيمة كاذبة -pseudo paraphysis، أو شعيرة ثانوية عقيمة -para physoid، أو شعيرة عقيمة ثنائية الأنوية .dikaryoparaphysis

ويمكن تقسيم هذه الهيفات المتحورة إلى :

• mucronate hyphopodium : قـدم هيــفى مســتدق الطـرف (= قارورة phialide)، كما فى الفطر السابق نفسه (شكل ٢٦٧).

• stigmatopodium (= stigmopodium) : جسم هيفى يتميـز بأن الخلية الطرفية (والتى تعرف باسم stigmatocyst) ذات ممص، وعند وجـود هذا التـركيب فى هـيفـا فطرية، فـإنه يعرف بالخلية البرعمية node cell.



شكل (٢٦٧)

hyphocyst **حوصلة هيفية :**
مجـموعة من الخلايا المتـجمعـة الساكنة، التى تشبه فى شكلها كونيدة الجنس *Alternaria*.

hyphospore **جرثومة هيفية ساكنة .**

hypo - **بادئة معناها** : تحت
أو أقل من السوى.

hypobasidium (hypobasidia للجمع)
بازيديوم سفلى : الجزء السفـلى من الجهاز البـازيدى فى الفطـريات البـازيدية المتـبـاينة Heterobasidiomycetidae.

hypocreacous جسم ثمرى لحمى
زاهى الألوان، كما فى الجنس *Hypocrea*.

hypogaean (hypoge = hypogal = hypogous)
تحت أرضى : نمو الفطر وتكوينه لأجسامه

E = هيـفا قشـرية encrusted - hypha (الجنس *Peniophora*).

F = هيفا متفرعة بطريقة غير منتظمة dendrohyphidium (الجنس *Cytidia*).

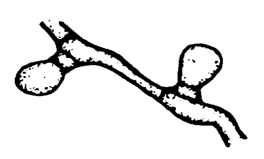
G = هيفا ذات قمة منتـفخة مسننة acanthohyphidium (الجنس *Aleurodiscus*).

H = هيفا شديدة التفرع الثنائى بطريقة منتظمة dichohyphidium (الجنس *Varania*).

hyphoid **هيفى الشكل :**
يشبه نسيج بيت العنكبوت.

hyphophore **حامل هيفى :**
حـامـل جــرثومى لاجنســى، درعــى الشكل، ينمو عموديًا كمـا فى الفطريات التابعة للعائلة Asterothyriaceae، مــثـل الأجناس *Echinoplaca* و*Gyalideopsis* و*Tricharia*.

hyphopodium (hyphopodia للجمع)
قدم هيــفى : فـرع قصــيـر مكون من خليـة واحدة أو خليتين ، يظهر على هيفا سطحية فى الفطريات التابعـة لرتبة Meliolales وغيرها، بغـرض تثبـيط الهيـفـات الفطرية على سطح العائل.



شكل (٢٦٦)

ويمكن تقسيم الأقدام الهيفية إلى :

• capitate hyphopodium : قدم هيفى هامى، ذو طرف كروى الشكل يشبــه الرأس، كما فى الفطر *Irenopsis molleriana* (شكل ٢٦٦).

الثالوس الأولى فى النسيج الأسفنجى للجانب السفلى من الأشنيات التابعة للأجناس *Anzia* و*Pannaria* و*Pannoparmelia*.

٢ ـ الطبقة الرقيقة من النمو الفطرى لأحد الفطريات الهلامية myxomycetes التى تنمو على سطح بيئة النمو، والتى لاتشترك فى تكوين الكيس الأسبورانجى.

طبقة تحت خصيبة : hypothecium
طبقة رقيقة من هيفات فطرية متشابكة، تقع تحت الطبقة الخصيبة مباشرة فى الجسم الثمرى الأسكى المفتوح apothecium.

منخفض الإسموزية : hypotonic
بيئة غذائية ذات ضغط إسموزى أقل من الضغط الإسموزى للفطر النامى فيها.

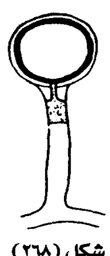
فطر يكوّن هيفات مجدولة، **hypochnoid**
جافة منتشرة فى بيئة النمو، مثل هيفات فطر عيش الغراب من الجنس *Tomentella*.

hypogenous fungi

الفطريات تحت الأرضية : هى الفطريات التى تنمو تحت سطح الأرض مكونة ثمارها مدفونة على أعماق مختلفة فيها، مثال ذلك فطريات الكمأة truffles، وغيرها من الفطريات الأسكية الأخرى، خاصة التابعة للعائلة Elaphomycetaceae، بالإضافة إلى قليل من الفطريات الزيجية مثل الجنس *Endogone*، وبعض الفطريات البازيدية المعدية Gasteromycetes مثل الجنس *Hymenogaster* والجنس *Rhizopogon*.

الثمرية تحت سطح الأرض، كما فى فطريات الكمأة.

عضو تذكير سفلى : hypogyny
هى الحالة التى يتكون فيها عضو التذكير antheridium تحت عضو التأنيث oogonium على الهيفا الفطرية نفسها (شكل ٢٦٨).



شكل (٢٦٨)

تحت قلفى : hypophloeodal
نمو هيفات الفطر تحت قلف الأشجار، أو تحت كيوتكل الورقة، أو تحت الجراب الثمرى.

نمو هيفات الفطر hypophyllous
تحت سطح الورقة.

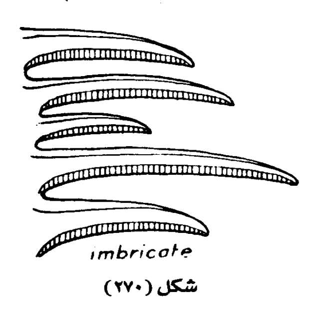
تدهور النمو : hypoplasia
نمو الفطر دون معدله الطبيعى.

ثالوس تحتى : hypothallus
(جسم فطرى سفلى) :

١ ـ هيفات مبكرة النمو من الثالوس الفطرى المشارك فى تركيب الأشن، خاصة فى الأشنيات القشرية crustaceous lichens، والتى لايتكون فيها خلايا طحلبية ولاقشرة، حيث يطلق على هذه النموات الهيفية اسم الثالوس (الجسم) الأولى prothallus (= protothallus). وينحصر وجود هذا

متراكب : imbricate

نمو تراكيب فطرية بحيث تبدو متراكبة فوق بعضها، مثال ذلك قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب التى تغطى بعضها بعضاً، كما فى فطر عيش الغراب المحارى من الجنس *Pleurotus* (شكل ٢٧٠).



شكل (٢٧٠)

نقى - نظيف : immaculate

خال من البقع - غير منقط.

immarginate ليست له حافة محددة.

immersed مغمور فى مادة النمو.

منيع : immune ذو مناعة من مرض ما.

وتقسم هذه المناعة إلى :

١ - مناعة طبيعية (natural immunity) : تعتمد على طبيعة الكائن الحى نفسه.

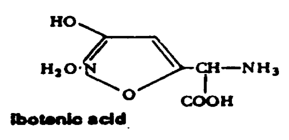
٢ - مناعة مكتسبة (acquired immunity) : يقصد بها زيادة مناعة الكائن الحى خلال فترة حياته وذلك نتيجة لإصابته بالكائن المرض سواء بطريقة طبيعية أو صناعية. وهذا النوع من المناعة شائع فى الإنسان والحيوان عنه فى النبات.

غير مثقب - عديم الفتحات. imperforate

I

حمض الإيبوتنيك : ibotenic acid

أحد نواتج التمثيل الغذائى لفطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*. (شكل ٢٦٩) وهو توكسين سام للإنسان وللذباب، بينما يؤدى تناوله بكمية قليلة إلى اختلاط العقل والهلوسة، نظراً لتأثيره على الإدراك.



شكل (٢٦٩)

ويتحول حمض الإيبوتنيك إلى مادة الموسكيمول muscimol ذات التركيب الأكثر ثباتاً، وذلك عند تجفيف ثمار فطر عيش غراب الذبابة، وبذلك تظل هذه الثمار الجافة محتفظة بتأثيرها على العقل والإدراك.

الخث الإيسلندى : iceland moss

هو الأشن *Cetraria islandica*، الذى تقبل عليه حيوانات الرنة (نوع من الآيائل) وتتناوله كعلف طبيعى، كما كانت الشعوب الإسكندينافية والإيسلندية تتغذى عليه كبديل للدقيق خلال المجاعات التى كانت تجتاحها بين الحين والحين، نظراً لارتفاع نسبة المواد الكربوهيدراتية القابلة للهضم الموجودة به.

icones إيقونة - تمثال - لوحة.

محـدودة - جسم ثمرى غـير محدد الحـافة - حـامل كـونيدى ينـمو نمواً مـتـواصـلاً غيـر محدوداً.

Index of Atmospheric Purity (IAP)

معامل نقاء الهواء الجوى : تقدير كمى لمدى نقاء الهواء الجـوى فى منطقة ما من الملوثات، يعتـمد على أسـاس انتشـار النموات الأشنـية على الأشجار - وغيرها - بطريقة طبيعية.

وتتميز الأشنيات بحساسيتها الفائقة لتلوث الجـو بالغـازات السـامة والعناصـر الثـقـيلة كـالرصاص والحـديد والزنك، حـيث يتناقص وجودها بـدرجة كبـيرة فى مـثل هذه المناطق الملوثة فيـما يعـرف باسـم الصـحـراء الأشنية lichen desert.

indian paint fungus

فطر الصبـغة الهندى : يقـصد به الأجـسام الثمـرية لفطر عيـش الغراب *Echinodontium tinctorium* التى تستخدم فـى صبغ الأنسجة القطنية والصوفية.

indigenous مستوطن - طبيعى.

individualism in fungi

الفردانيـة فى الفطـريات : يقصد بـها الآلية التى قـد توجـد فى الطبـيـعـة، والتى يتم من خلالهـا اتحاد الأفراد (العـزلات) مع بعضـهـا البـعض عن طريق الاندمـاج الهـيـفى hyphal fusions وتكوين الهـيفـات مـخـتلفـة الأنوية heterokaryosis.

indumentum **أشعر :** مغطى بشعر أو نحو ذلك.

indurated **يتصلب :**

imprisrable **شاذ :** غير مألوف.

incerate sedis ليس له وضع تصنيفى محدد.

incised **ممزق الأطراف (الحواشى) :** ذو حافة ممزقـة، مثال ذلك تمزق حافة قـبعات ثمـار بعض أنواع فطريات عـيش الغـراب عند نضـجهـا، وأيضـاً نمو بعض أنواع الأشنيـات الورقية بصورة مفصصة (شكل ٢٧١).

incised

شكل (٢٧١)

incompatible **غير متوافق - متنافر -** غير قابل للتزاوج.

incrassate **يصبح سميكاً.**

incrusted **ذو إفرازات خارجية،** مثـال ذلك إفراز بعض الهـيفـات الفطرية لمواد معينة على جدرها الخارجية.

incubation period **فترة الحضانة :** هى الفـتـرة الزمنيـة المحصـورة بين حـدوث العدوى inoculation، وظهور أعراض مرضية يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

indefinite **غير محدد -** غير دقيق - غامض.

indehiscent **غير متفتح عند النضج :** جسم ثمرى أو كيس اسـبورانجى يظل مغلقاً، ولايتفتح عند نضجه، أو قد ينفتح دون طريقة محددة.

indeterminate **غير محدد - غير محدود :** بقـعـة مـوجـودة على الأوراق تكـون غـيـر

تحتوى على سكر، أو نشا البطاطس، أو حبوب النجيليات بعد تحليله مائيًا، أو على السيليلوز الناتج من مخلفات صناعة الورق.

٢ ـ إنتاج دهون (ليبيدات) بواسطة فطر الخميرة *Endomycopsis vernalis*، وفطر الخميرة *Geotrichum candidum*.

٣ ـ إنتاج الجليسرول بواسطة فطر الخميرة *S. cerevisiae* var *ellipsoides*، والمانيتول بواسطة *Candida lipolytica*.

٤ ـ إنتاج الأحماض العضوية مثل حمض الستريك بواسطة فطر الخميرة *Candida guilliermondii* و*C. lipolytica* و *C. oleophila*، وحمض ألفاكيتوجلوتاريك والفيوماريك بواسطة فطر الخميرة *C. hydrocarbofumarica*، وحمض الماليك بواسطة فطر الخميرة *C. utilis* والأسكوربيك بواسطة فطر الخميرة *C. norvegensis*.

٥ ـ إنتاج بعض الإنزيمات ذات الاستخدامات الصناعية، مثل إنزيم الإنفرتاز بواسطة فطر الخميرة *S. cerevisiae*، والأميلاز بواسطة *Schwanniomyces alluvius* والليباز بواسطة *Candida cylindracae*.

٦ ـ إنتاج بعض الفيتامينات مثل الريبوفلافين بواسطة فطر الخميرة *Ashbya gossypii* وفطر الخميرة *Candida flareri*، والإرجسترول بواسطة فطر الخميرة *Saccharomyces cerevisiae*.

٧ ـ إنتاج الأحماض الأمينية مثل حمض الليسين بواسطة فطر الخميرة *Torulopsis utitis*، والتربتوفان بواسطة فطر الخميرة *Candida tenuis*.

يصبح صلبًا عن طريق تكوين أنسجة أو خلايا قوية.

غطاء بثرى (غشاء مغلف) : indusium

تركيب شبكى الشكل معلق من قمته، يتدلى من قمة ساق الجسم الثمرى لبعض أنواع فطريات عيش الغراب فيما يشبه الستارة، حيث يثبت ـ عادة ـ عند منطقة اتصال القبعة بالساق، كما هو الحال فى الجسم الثمرى لفطر القرون النتنة من الجنس *Dictyophora* (شكل ٢٧٢).



شكل (٢٧٢)

الفطريات الصناعية: industrial mycology

هو العلم الذى يهتم بدراسة استخدام بعض الفطريات بما يفيد الإنسان فى نواحى الحياة المختلفة، وذلك يشمل المجالات الزراعية والصناعية والطبية، بالإضافة إلى حماية البيئة من التلوث.

وتنتج الفطريات مواد هامة ناتجة عن التمثيل الغذائى الأولى والثانوى، مثال ذلك مايلى :

أ ـ فطريات الخمائر :

١ ـ إنتاج الكحول بواسطة فطر الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* عند إنمائها على بيئة

٥ - إنتاج زيوت تحتوى على أحماض دهنية أساسية غير مشبعة تستخدم فى إنقاص الوزن مثل حمض جاما لينولنيك بواسطة الفطر *Mucor javanicus* والفطر *M. isabellana*.

٦ - إنتاج الجبرلينات من الفطر *Fusarium moniliforme*، والزيرالينون من الفطر *F. roseum graminearum*، وهى مركبات ذات طبيعة هورمونية.

٧ - إنتاج بعض اللقاحات الفطرية القاتلة للحشرات بواسطة بعض الفطريات مثل *Beauveria bassiana*، و*Metarhizium anisopliae* و*Verticillium lecanii*.

٨ - إنتاج بعض الأغذية من الفطريات، مثل فطريات عيش الغراب، واستخدام بعض الفطريات فى إنتاج أغذية متخمرة مثل الأنجاك المنتج بواسطة الفطر *Monoascus purpureus*، والتمبى بواسطة الفطر *Rhizopus oligosporus*، والأونكوم بواسطة الفطر *R. oligosporus* (الأونكوم الأحمر)، وصوص الصويا بواسطة الفطر *Aspergillus oryzae* الذى يستخدم أيضاً فى صناعة عجائن الصويا المتخمرة.

٩ - تصنيع أنواع مختلفة من الجبن المسوى بالفطريات، مثل جبن الروكفور بواسطة الفطر *Penicillium roquefortii*، وجبن الكاممبرات بواسطة الفطر *P. camemberti*، بالإضافة إلى أنواع الجبن الأخرى مثل النيوشاتل والبراى والاوليفية أوفوان والكولومبير وغيرها.

١٠ - إنتاج مركبات النكهة ومكسبات الطعم والرائحة، مثل النيوكليوتيدات بواسطة الفطر

٨ - استخدام الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* فى صناعة الخبز والبيرة، وفى إنتاج الخمائر ومشتقاتها، وإنتاج البروتين الميكروبى، وكذلك عديد من المشروبات الكحولية.

٩ - إنتاج التربينات terpens وهى المركبات المسئولة عن الرائحة العطرية، مثال ذلك فطر الخميرة *Kluyveromyces lactis* المنتج لتربينات ذات رائحة الفاكهة والأزهار.

١٠ - إنتاج الصبغات الطبيعية، مثل الصبغة الحمراء من فطر الخميرة *Phaffia rhodozyma* المستعملة فى التصنيع الغذائى، والتى تعرف باسم astaxanthin.

ب - الفطريات الهيفية :

١ - إنتاج الأحماض العضوية، مثل حمض الستريك بواسطة الفطر *Aspergillus niger*. وحمض الجاليك بواسطة الفطر *A. niger* والفطر *Penicillium chrysogenum*، وحمض الجلوكونيك بواسطة الفطر *A. niger*، وحمض الإيتاكونيك بواسطة الفطر *A. terreus*، وحمض الكوجيك بواسطة الفطر *A. flavus*.

٢ - إنتاج السكريات المعقدة مثل السكليروجلوكان بواسطة الفطر *Sclerotium glucanicum* والفطر *S. rolfsii*.

٣ - إنتاج الشيتوسان بواسطة الفطريات *Mucor rouxii* و*Absidia coerulea*.

٤ - إنتاج الإنزيمات ذات الأهمية الصناعية، مثل إنزيم ألفا أميليز بواسطة الفطر *Aspergillus oryzae*، والأميلوجلوكوسيداز بواسطة الفطر *A. niger*، الذى تنتج سلالات فطرية منه إنزيمات تحليل البكتين، والهيميسيليلوز.

يعدى ـ يصيب : **infect**
دخول كائن ممرض ـ أو أحد تراكيبه المتخصصة ـ داخل خلية أو نسيج العائل ـ وتوطيد نفسه فيه، ثم حصوله على احتياجاته الغذائية منه، مما يؤدى إلى ضرر العائل.

مصاب : عائل مصاب ـ **infected**
عائل تعرض لهجوم كائن أو عامل ممرض.

عدوى : إصابة مرضية : **infection**
العملية التى يقيم بواسطتها الكائن المرض علاقة وثيقة الاتصال مع الخلايا أو الأنسجة القابلة للاصابة من العائل، ويحصل الكائن المرض خلالها على احتياجاته الغذائية.

وتد عدوى : **infection- peg**
تركيب فطرى متخصص، عبارة عن طرف هيفى مستدق، ينشأ ـ عادة ـ من عضو الالتصاق appressorium، يعمل على اختراق سطح العائل بالضغط المباشر مع إفراز بعض الإنزيمات المحللة؛ مما يسمح للفطر المتطفل بنمو هيفاته داخليًا فى أنسجة العائل، سواء بين الخلايا أو داخلها، تبعًا لنوع الفطر المرض.

معدى : **infectious**
فطر ممرض يكوّن تراكيب فطرية قابلة للانتقال من العائل المصاب به إلى عوائل أخرى سليمة، سواء عن طريق الملامسة، أو عن طريق آخر مثل الرياح أو الحشرات أو التقاوى أو مياه الرى أو غير ذلك من عوامل تنقل اللقاح المعدى.

لقاح ممرض فعال : **infective**
قدرة لقاح الفطر الممرض على عدوى العائل السليم تحت الظروف الطبيعية.

Penicillium citrinum، والمنتول بواسطة الفطر *Geotrichum candidum*، كما تستخدم بعض الفطريات فى تحسين نكهة بعض الأغذية، مثل إزالة الطعم المر من عصير الجريب فروت بواسطة الفطر *Aspergillus niger*.

١١ ـ إنتاج المضادات الحيوية مثل البنسلين من الفطر *Penicillium notatum* و*P. chrysogenum*، والسيفالوسبورينات من الفطر *Cephalosporium* spp. والجريسوفولفين من الفطر *Penicillium griseofulvum*، بالإضافة إلى عديد من المواد المضادة للأورام والفيروسات، والمواد المنظمة للمناعة الطبيعية لجسم الإنسان، والتى تستخدم فى عمليات نقل الأعضاء البشرية مثل مركب السيكلوسبورين.

١٢ ـ إنتاج بعض العقاقير الطبية من بعض الفطريات، مثل فطر الأرجوت *Claviceps purpurea* الذى تحتوى أجسامه الحجرية على حمض الليسرجيك وقلويدات الإرجولين، كما تستخدم ثمار بعض فطريات عيش الغراب السامة فى إنتاج عقاقير طبية مختلفة.

١٣ ـ تستخدم بعض الفطريات فى صناعة الورق، مثل فطريات العفن الأبيض المحللة للجنين مثل الفطر *Phanerochaete chrysosporium*، وفى إسالة الفحم مثل الفطر السابق، وكذلك فطر *Polypours versicolor*، كما تستخدم بعض الفطريات فى التنقية الحيوية للمعادن مثل الفطر *Aspergillus niger* والفطر *Scopulariopsis brevicaulis*.

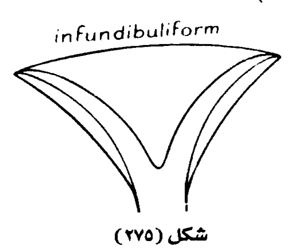
صلب ـ منتفخ . **infarcte**



شكل (٢٧٤)

ذو شكل قمعى **infundibuliform**

(شكل ٢٧٥).



شكل (٢٧٥)

ذو القبعة الحبرية : **ink- cap**

ثمار فطر عيش الغراب ذو القبعة الحبرية من الجنس *Coprinus*، حيث تتحلل قبعاته عند نضجها إلى سائل يتقاطر، ممزوج بالجراثيم البازيدية السوداء فيما يشبه قطيرات الحبر الأسود.

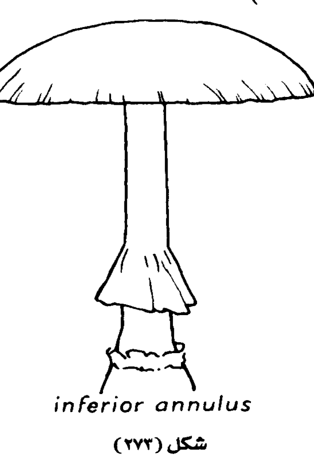
الجراثيم المحللة : **ingested spores**

نوع من الجراثيم ذات الشكل الهلالى - عادة - التى تكوّنها بعض الفطريات المتطفلة داخليًا على النيماتودا. وتتميز هذه الجراثيم بأنها ذات طرف مستدق، فإذا ما ابتلعت النيماتودا هذه الجراثيم، اخترق الطرف المستدق لها المنطقة بين ألياف عضلات المرىء.

وتنبت هذه الجراثيم مكونة انبوب إنبات يخترق عضلة مرىء النيماتودا، ثم تنمو

أسفل - سفلى - أدنى : **inferior**

مثال ذلك وجود حلقة سفلية inferior annulus على ساق ثمرة بعض أنواع عيش الغراب (شكل ٢٧٣)



شكل (٢٧٣)

ملوث : **infested**

وجود كائنات غير مرغوبة - مثل الحشرات أو الأكاروسات أو النيماتودا أو الفطريات أو البكتيريا - داخل منطقة زراعية، أو فى التربة، أو فى المزارع النقية للأحياء الدقيقة التى يجرى إنماؤها فى المعمل، حيث يستعمل فى الحالة الأخيرة المصطلح contaminated.

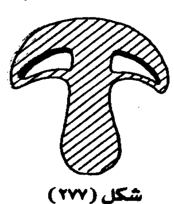
منثنى - ملتف لأسفل : **inflexed**

انحناء تركيب فطرى ما لأسفل، كما فى حواف قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب عند نضجها، مثل فطر عيش الغراب المحارى من الجنس *Pleurotus* (شكل ٢٧٤).

ولاتظهر الجراثيم الأسكية أو البازيدية لهذه الفطريات أى نوع من أنواع التأقلم على البيئة المائية، بعكس الحال فى كونيدياتها، وربما يرجع ذلك إلى أن هذه الأطوار الكاملة تتكون بعيداً عن البيئة المائية، ويتم انتشارها بالتيارات الهوائية، التى تعمل على نشرها لمسافات طويلة.

innate مغمور فى مادة ذات قوام صلب أو رخو.

inner veil **قناع داخلى :**
غشاء جلدى رقيق يغطى الصفائح الخيشومية فى الجسم الثمرى الحديث التكوين فى بعض فطريات عيش الغراب، مثل فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus* (شكل ٢٧٧).



شكل (٢٧٧)

inoculate يحقن كائناً حيًا دقيقاً ـ أو فيروس ـ أو مادة تحتوى عليه داخل كائن حى، أو فى مادة ما.

inoculation **حقن :** عملية الحقن السابقة.

inoculum **مادة الحقن (اللقاح) :**
تتكون من كائن حى دقيق ممرض أو من أحد تراكيبه التى تستعمل فى عملية الحقن.

هيفات العدوى داخل جسم العائل النيماتودى محللة أحشاءه الداخلية. ومن الفطريات المكونة لهذه الجراثيم الفطر *Harposporium anguillulae* (شكل ٢٧٦).



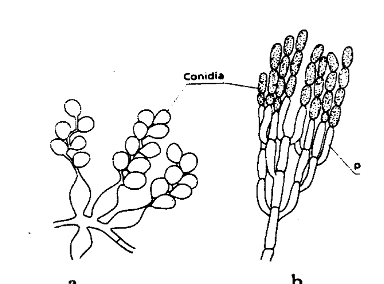
شكل (٢٧٦)

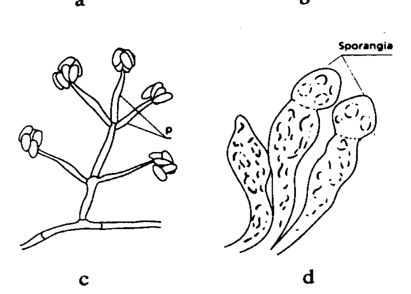
Ingoldian aquatic hyphomycetes
الفطريات الهيفية المائية الإنجولدية :
تصنيف بيئى لفطريات تقطن الماء العذب، أطلق عليها اسم العالم Ingold تكريما له. وتضم هذه الفطريات نحو ٣٠٠ نوع تنتشر فى جميع أنحاء العالم فى الأنهار سريعة التدفق جيدة التهوية والخالية من التلوث. كما توجد هذه الفطريات فى بحيرات الماء العذب، وعلى أوراق وفروع الأشجار المتساقطة فى الماء العذب، وعلى أسطح النباتات المائية، وجذور الأشجار التى تنمو فى الماء.

ومعظم هذه الفطريات عبارة عن أطوار ناقصة لفطريات أسكية، وقليل منها بازيدى، لذا فهى مجموعة غير متجانسة من الناحية التقسيمية، ولكن يجمعها تأقلمها على البيئة المائية. وتتكون الأطوار الكاملة لهذه الفطريات على الفروع والأغصان وأوراق الأشجار الطافية على سطح الماء، وأيضاً على تلك الأجزاء النباتية التى يطرحها النهر على شاطئيه.

معينة من الفطريات داخل جحورها، ولاتتغذى على غذاء آخر سواها، مثال ذلك حشرات النمل قاطع الأوراق leaf cutting ants، والنمل الأبيض termites وخنافس الأمبروسيا am-brosia beetles، بينما تقوم بعض الحشرات بنقل جراثيم فطريات معينة، مثال ذلك الجراثيم البكنية لفطريات الأصداء.

وهناك بعض الفطريات المرضة للحشرات، والتى تستعمل فى المكافحة الحيوية لعديد من الحشرات الضارة، مثال ذلك الفطر *Metarhizium anisopliae* والفطر *Beauveria bassiana* والفطر *Verticillium lecanii*.





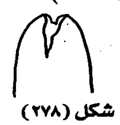
شكل (٢٧٩) : التراكيب الجراثومية لبعض الفطريات المرضة للحشرات.
a = *Beauveria bassiana.*

inoculum potential **قدرة اللقاح**

(مادة الحقن) : قدرة الكائن الحى الدقيق على النمو فى مادة ما، أو على إمراض العائل المحقون فيه.

inoperculate **تفتح غير غطائى :**

تفتح الكيس الأسكى أو الأسبورانجى بواسطة شق قمى غير منتظم، وذلك بغرض تحرر الجراثيم المتكونة داخله، كما هو الحال فى الأكياس الأسكية للفطريات التابعة لرتبة Helotiales (شكل ٢٧٨).



شكل (٢٧٨)

inordenate **مبعثر** - غير مرتب.

inquinant **مصبوغ بلون داكن** -

ذو لون يميل للأسود - ذو مظهر متسخ.

insects and fungi

علاقة الحشرات بالفطريات : تعتبر العلاقة بين الحشرات والفطريات علاقة معقدة ومتشابكة، حيث اعتمدت الحشرات البدائية - فى مستهل حياتها - على البحث عن غذائها وسط المخلفات النباتية المتعفنة بفعل الفطريات، مما دفع هذه الحشرات إلى ابتلاع ميسليوم وجراثيم أنواع عديدة من الفطريات، هضم بعضها داخل قناتها الهضمية، واستقر البعض الآخر داخلها دون أن يسبب لها أدنى ضرر.

وتعيش كل من الفطريات والحشرات فى علاقات متنوعة، تتراوح بين العلاقة المفيدة والضارة. فهناك حشرات تقوم بزراعة أنواع

وقاعدته - نمو الخلايا أو الجراثيم بين خليتين.

بين خلوى : **intercellular**
نمو الكائن الحى المتطفل بين خلايا العائل.

interspace مسافة بين صفائح خياشيم أحد فطريات عيش الغراب.

interthecial مسافة بين الأكياس الأسكية.

متحد - مندمج : **integrated**
اتحاد المحاور الرئيسية أو الفروع الرئيسية للحوامل الكونيدية.

بادئة معناها: ضمن - خلال - داخل. **intra -**

intracellular داخل الخلايا.

ينمو داخل الوسط الغذائى. **intramatrical**

قشرة فى تركيب الأشن، **intricate cortex**
تتركب من هيفات فطرية منحنية على بعضها.

متجه ناحية محور النمو - **introrse**
ينمو داخليًا.

تضخم - انتفاخ. **intumescence**

منغمد - مغطى بغمد - **invaginated**
مطوى ظهراً لبطن.

involucrellum النسيج الفطرى المكوّن للجزء العلوى من الأجسام الثمرية الأسكية الكاذبة pseudothecia، وهى أجسام ثمرية متعددة الغرف، تحتوى بداخلها على عديد من الأكياس الأسكية. وتحاط فوهة الجسم الثمرى بمثل هذا النسيج، كما فى الجنس *Arthopyrenia*.

ملتف - منطوى على نفسه، **involute**
مثال ذلك حواف قبعات بعض ثمار عيش الغراب (شكل ٢٨٠).

b = *Metarhizium anisopliae.*
c = *Verticillium lecanii.*
d = *Entomophthora* spp.

وتتغذى عديد من الحيوانات اللافقارية - مثل الحلم mites، وبعض الحيوانات الرخوية - على الأشنيات، حيث يعمل الحلم - وكذلك حشرات النمل - على نشر الجراثيم الأسكية للفطريات المشاركة فى تكوين الأشن، وكذلك نقل السوريديات خلال تغذيته عليها. ولاتؤثر العصارة الهضمية لمثل هذه الحيوانات على حيوية الجراثيم والوحدات الأشنية.

كما شوهدت بعض الأشنيات على محارات البزاقات الأرضية - وهى حيوانات رخوية - وكذلك على بعض حيوانات البطلينوس البحرى limpets، وهو أيضاً حيوان رخوى، وعلى بعض الحشرات غمدية الأجنحة.

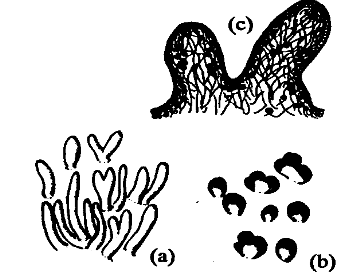
يكثف - يزداد كثافة. **inspissate**

بادئة معناها : بين - وسط - على نحو متبادل - متخلل. **inter -**

interascicular parenchyma
نسيج فطرى بارانشيمى، يتكون بين الأكياس الأسكية، يتركب من هيفات تشبه الشعيرات العقيمة، أو من ألياف بينية.

كائن يعيش متطفلاً على كائن حى واحد، أو على كائنات حية مختلفة، كما فى بعض الفطريات الكيتريدية الجذرية rhizoidal chytrids. **interbiotic**

تداخلى - بينى : **intercalary**
نمو الكائن الحى من المنطقة الوسطية بين قمته



شكل (٢٨٢) : إيسيديات بعض الأشنيات :
a = نتوءات متفرعة للأشن *Parmelia glabratula*.
b = نتوءات كروية ومتثالثة للأشن *P. pastillifera*.
c = قطاع فى نتوءين للأشن *P. glabratula*.

iso - **بادئة معناها :** متساو ـ متماثل.

isogametangia (isogametangium مفردها)
حوافظ جاميطية متشابهة : حوافظ جاميطية قد تكون مختلفة جنسياً، ولكنها متماثلة فى شكلها.

isogametes **جاميطات متشابهة :** خلايا جنسية متماثلة فى الشكل، ولكنها قد تكون مختلفة جنسيًا.

isogamy **اندماج الجاميطات المتشابهة.**

isohaplont خلايا أحادية المجموعة الصبغية، ذات أنوية متشابهة وراثيًا.

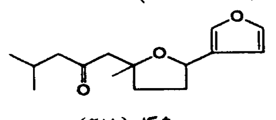
isokont (= isokontous) **خلايا متحركة** ذات أسواط متساوية فى الطول.

isomorphic **تراكيب فطرية** متشابهة فى الشكل ولكنها مختلفة فى التركيب.

isoplanogametes **سابحات جاميطية متشابهة :** خلايا جنسية متحركة متماثلة فى الشكل، ولكنها قد تكون مختلفة جنسيًا.

شكل (٢٨٠)

ipomoearone **إيبومويرون :** فيتوالكسين ينتجه نبات البطاطا *Ipomoea batatas* (شكل ٢٨١).



شكل (٢٨١)

irpicoid **مستن :** ذو أسنان أو يصبح مسنناً، كما فى الفطر *Irpex*.

isidiiferous **ذو إيسيدات :** جسد (ثالوس) لأحد الأشنيات، يحمل إيسيدات isidia.

isidium (isidia للجمع) **إيسيديم :** نتوء من قشرة الأشن، يحتوى على خلايا الطحلب، قد يكون ذا شكل متثالل، أو اسطوانى، أو له شكل الهرواة، أو قشرى، أو مرجانى، وقد يكون هذا النتوء بسيط التركيب أو متفرع، حيث يتكون مباشرة على جسم (ثالوس) الأشن، كما هو الحال فى الأشن *Pseudovernia furfuracea* والأشن *Peltigera praetextata*. وقد يتكون هذا النتوء على بثرات منتفخة كما فى الأشن *Lobaria pulmonaria*.

isospory **تجرثم متماثل.**

isotomic dichotomic branching

تفرع ثنائى الشعبة، تكون فيه الشعبتين المتكونتين متساويتين فى الطول، كما فى النمو الجسدى للأشن *Cladonia evansii*.

isolate **عزلة :**

مزرعة نقية لفطر معزول من الوسط الذى كان ينمو فيه.

isolation **عزل :**

مرحلة الحصول على فطر ما - أو غيره من الأحياء - من الوسط الذى ينمو فيه، ثم إعادة تنميته فى مزرعة نقية.

isthmospore **جرثومة برزخية :**

جرثومة لاجنسية، تتكون من أربعة خلايا، ذات جدار خارجى سميك، وحواجز جدارية رقيقة، كما فى الجنس *Isthmospora*.

isthmus **حاجز برزخى :**

حاجز جدارى سميك مثقب، يفصل بين خليتى جرثومة أسكية ثنائية الخلايا.

ixo - **بادئة معناها :** لزج.

ixocutis **أديم لزج (بشرة لزجة) :**

ظهور بشرة قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب بمظهر لزج، خاصة عند ارتفاع الرطوبة النسبية فى الجو.

ixotrichoderm (= ixotrichodermium)

زائدة شعرية الشكل، تظهر على بشرة قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب ذات المظهر اللزج.



الوهج المستنقعى : Jack o' lantern

اسم دارج لفطر عيش الغراب *Clitocybe illudens* تشع ثماره بالضوء ليلاً فى شكل يشبه ذلك المصباح الذى يصنع من قرعة تحفر بحيث تبدو على صورة وجه بشرى، وتعرف ثمار عيش غراب ذلك الفطر أيضاً باسم «الكوكب المضىء».

فطريات هلامية : jelly fungi

مصطلح يطلق عادة على الفطريات التابعة لرتبة التريميلالات Tremellales.

مرحلة الصبا : juvenescence

مرحلة النمو المبكر للكائن الحى قبل وصوله إلى النضج الكامل.

عن طريق التخمر بفعل الفطر *Aspergillus* spp.

kefiran **كيفيران :**
سكر معقد قابل للذوبان فى الماء، ينتج عن نوع من الحبوب هو kefir grains.

keratin **كيراتين :**
نوع من البروتينات، مكون أساسى للجلد والشعر والأظافر والريش والقرون.

keratinophylic **متغذ على الكيراتين :**
كائن حى محلل للكيراتين، مسببا أمراضا للإنسان والحيوان، مثل الفطريات الممرضة للجلد والتى تسبب أمراض القوباء الحلقية ring worm، والتينيا tinea.

keratomycosis **مرض فطرى يصيب**
قرنية العين.

kerion **أحد أشكال مرض القوباء الحلقية**
ring worm، يتميز بالتهاب الجلد فى منطقة فروة الرأس، مسببا مايعرف باسم tinea kerion.

kerosene fungus (= creosote fungus)
فطر الكيروسين :
الفطر الأسكى *Amorphotheca resinae* (طوره الناقص هو *Hormoconis resinae*)، ينمو على الخشب المعامل بالقطران، وعلى الوقود البترولى، ويمكن عزله من التربة.

يستفيد هذا الفطر غذائيًا من مركبات الالكانات العادية n. alkanes التى يتراوح طول السلسلة فيها من ٩ ـ ١٩ ذرة كربون، خاصة على الأسطح التى يختلط فيها الوقود البترولى مع الماء، حيث ينمو مكونا حصيرة من النموات

K

Kamé **الكماة :**
اسم عربى يقصد به الأنواع الداكنة من ثمار كماة الصحراء desert truffles، ومنها الكماة السوداء black kamé *(Terfezia boudieri)* والبنية brown kamé *(T. claveryi)* التى تنتشر فى منطقة الشرق الأوسط.

karyallagy **تغيير نووى :**
اندماج بين خلايا غير متميزة جنسيًا.

karyochorisis **انقسام نووى :**
انقسام النواة عن طريق انقباض الغشاء النووى، مما يؤدى إلى انقسام جسم النواة إلى قسمين.

karyogamy **اندماج نووى :**
اتحاد نواتين جنسيتين أحاديتى المجموعة الصبغية لتكوين نواة تحتوى على ضعف العدد الصبغى، يعقب الاتحاد الخلوى (البلازمى plasmogamy).

karyotype **نمط نووى :**
عدد وحجم كروموسومات (صبغيات) كائن حى ما، يقدر عن طريق الدراسات المجهرية، أو التزاوجية، أو طرق الفصل الكهربى electrophoresis.

Katsuobushi **كاتسوبوشى :**
نوع من الأغذية الشعبية اليابانية المحلية، يجهز من سمك البينيت bonito fish المطهو

الهيفية جيدة التكوين.

يسبب الفطر خطورة بالغة للطائرات النفاثة فى المناطق الاستوائية، نظراً لنموه على وقود هذه الطائرات. وقد تتسرب أجزاء من النموات الهيفية والجراثيم إلى محركات الطائرات، مسببة انسداد أنابيب ومرشحات الوقود، وقد تصل هذه النموات الهيفية إلى خزانات الوقود مما يسبب الإسراع فى تآكل المعدن المصنوع منه تلك الخزانات.

كيت جاب : ketjap

صوص الصويا المجهز باستعمال الفطر *Aspergillus oryzae*، والمصنع محليًّا فى أندونيسيا.

كيفيتون : kievitone

فيتوالكسين إيزوفلافونى isoflavonoid phytotoxin، ينتج من نبات الفاصوليا *Phaseolus vulgaris*.

الجهاز السوطى فى الخلايا kinetid

المتحركة للفطريات، شاملاً الأجسام المحركة kinetosomes ومايصاحبها من أنابيب دقيقة tubules، ولويفات fibres.

جسم محرك : kinetosome

جسيم داخل الخلية الفطرية المتحركة، لايرتبط بالغشاء الخلوى، يتميز بشكله الأسطوانى الأنبوبى الدقيق، حيث يبلغ قطره نحو ٠,٢ ميكرون.

ممالك الفطريات : Kingdoms of Fungi

قسم Whittaker (1969) الكائنات الحية إلى خمس ممالك، هى :

١ ـ مملكة النباتات Kingdom : Plantae

٢ ـ مملكة الحيوانات Kingdom : Animalia

٣ ـ مملكة الفطريات Kingdom : Myceteae

٤ ـ مملكة البكتيريا Kingdom : Monera

٥ ـ مملكة القبليات Kingdom : Protista

حيث اعتمد فى هذا التقسيم على النمط الغذائى ومستوى تعضد الكائن الحى.

ومع ذلك، فإن الدراسات الحديثة التى شملت الفحص الدقيق للتراكيب الفطرية، والخواص الكيموحيوية لها، خاصة الكيمياء الحيوية الجزيئية، جعلت من المتعذر حصر الفطريات فى مملكة واحدة مستقلة من الممالك الخمسة السابقة، التى تشمل صور الحياة المختلفة على الأرض.

فلقد أوضحت مثل هذه الدراسات أن الفطريات متعددة الأسلاف polyphyletic، لذا يجب تصنيفها فى ثلاث ممالك مستقلة، تبعاً لسلوكها الحيوى وشكلها التركيبى المختلف.

وتتشابه الفطريات فيما بينها فى أنها كائنات حية حقيقية النواة eukaryotic، غير ذاتية التغذية heterotrophic، تكوّن هيفات متفرعة، ونادراً ما تكوّن خلايا فردية منفصلة (كالخمائر)، وتتكاثر بالجراثيم.

وبالتالى فإن الإشارة إلى الفطريات بصفة عامة، تكتب كلمة fungi بحروف صغيرة غير مائلة، تمييزاً لها عن اسم المملكة Kingdom : *Fungi*، كما يمكن استخدام أسماء غير رسمية informal names للإشارة إلى بعض المجاميع الفطرية، مثل eumycota أو protoctistan fungi (عن Kendrick, 1992).

وعند استبدال تلك الأسماء غير الرسمية للفطريات بأسماء علمية ثنائية، فإن ذلك

يتضمن انتسابها إلى سلف واحد مشترك، على الرغم من وضع تلك الفطريات فى نسق تصنيفية مختلفة (Barr, 1992). ولقد تم الاحتفاظ باللاحقة mycota ـ لقبيلة الفطريات fungal phyllum.

ولقد وضع Ainsworth and Bisby (1995) الفطريات فى ثلاث ممالك هى : Chromista وFungi وProtozoa، فى حين وضع بعض العلماء المملكتين Chromista وProtozoa فى مملكة واحد متعددة الأسلاف هى مملكة القبليات Kingdom : Protista (= Protoctista) إلا أن هذا الوضع لم يدعمه الإثبات العلمى للدراسات الكيموحيوية الجزيئية التى أجريت على مثل هذه الفطريات.

وفى التصنيف السابق (Ainsworth and Bisby, 1995)، تم تصنيف الكائنات حقيقية النواة Eukaryota إلى خمس ممالك، تشمل المملكة النباتية Plantae، والمملكة الحيوانية Animalia، بالإضافة إلى ثلاث ممالك أخرى هى :

١ ـ مملكة الأوليات Kingdom$_1$: Protozoa

Phyllum$_1$: Acrasiomycota

Phyllum$_2$: Dictyosteliomycota

Phyllum$_3$: Myxomycota

Class$_1$: Myxomycetes

Class$_2$: Protosteliomycetes

Phyllum$_4$: Plasmodiophoromycota

٢ ـ مملكة الفطريات غير الحقيقية

Kingdom$_2$: Chromista

Phyllum$_1$: Hyphochytriomycota

Phyllum$_2$: Labyrinthulomycota

Phyllum$_3$: Oomycota

٣ ـ مملكة الفطريات الحقيقية

Kingdom$_3$: Fungi

Phyllum$_1$: Ascomycota

Phyllum$_2$: Basidiomycota

Class$_1$: Basidiomycetes

Class$_2$: Teliomycetes

Class$_3$: Ustomycetes

Phyllum$_4$: Chytridiomycota

Phyllum$_5$: Zygomycota

Class$_1$: Trichomycetes

Class$_2$: Zygomycetes

مقترحات كوخ : Koch's pestulates

هى سلسلة متتابعة من الخطوات، اقترحها عالم البكتريولوجى الألمانى روبرت كوخ (١٨٤٣ ـ ١٩١٠)؛ بغرض اختبار قدرة المسبب المرضى على إحداث العدوى فى العائل المناسب.

وتشمل هذه المقترحات الخطوات التالية :

١ ـ يجب أن يوجد الميكروب بالجزء المصاب.

٢ ـ يجب أن يعزل الميكروب بصورة نقية من الجزء المصاب، وينمى على بيئة غذائية مناسبة لعدة أجيال متتالية.

٣ ـ إذا لقح هذا الميكروب فى عائل مناسب قابل للعدوى فإنه يحدث المرض نفسه، ولابد من وجود هذا الميكروب بعد ذلك فى الجزء المصاب.

٤ ـ يحدث الميكروب المعزول تفاعلات كيموحيوية مدروسة، وتفاعلات سيرولوجية معروفة.

Koji mould **فطر الكوجى :**
الفطر *Aspergillus oryzae*، الذى يستعمل كبادىء فى تصنيع بعض الأغذية اليابانية المتخمرة، مثال الساك sake، والميسو miso، والشوين shoyn، والميرين mirin، والأمازاك amazake من حبوب الأرز.

Kojic acid : **حمض الكوجيك** (شكل ٢٨٣)
أحد النواتج المتميزة للتمثيل الغذائى للفطر *Aspergillus flavus-oryzae*، ومجموعة الفطر *A. tamarii*، حيث يتميز هذا الفطر بتكوين لون أحمر دموى مع كلوريد الحديديك $Fe\,Cl_3$.

ويستخدم حمض الكوجيك فى صناعة الورق، وصناعة البلاستيك، وأيضاً فى إنتاج المالتول المستخدم كمادة محسنة للنكهة.

O
C
HO—C C—H
H—C C—CH₂OH
O

kojic acid
شكل (٢٨٣)

K. selection **تاقلم بعض الفطريات على النمو**، وتكوين مستعمرة لفترة طويلة فى موطن ما، تنمو فيه أنواع أخرى من الكائنات الحية، وذلك اعتماداً على تكوين وحدات فطرية يمكنها الاحتفاظ بحيويتها لفترات طويلة، مثل الجراثيم الأسكية سميكة الجدار، وغيرها من تراكيب فطرية أخرى سواء جنسية أو لاجنسية.

L

labium **شفة** : جزء شبيه بالشفة.

labiate **ذو شفاة** ،
أو له أجزاء أو زوائد شبيهة بالشفاة.

laccate **مصقول** ـ لامع ـ مضئ ـ متألق.

lacerate **ممزق الأطراف** (شكل ٢٨٤) ـ
ذو أطراف ملتفة على نفسها.

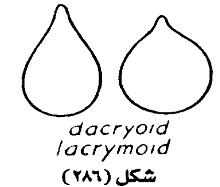
lacerate
شكل (٢٨٤)

lacinia **لاسينيا** :
فرع دقيق ينشأ من جسم (ثالوس) أحد الأشنيات الورقية، يتميز بتركيب تشريحى يتطابق مع تركيب الأشن الورقى نفسه.

laciniate ممزق إلى شرائط (شكل ٢٨٥).

laciniate
شكل (٢٨٥)

lacrimiform (= lacrimoid = dacryoid)
ذو شكل يشبه قطرات الدموع (شكل ٢٨٦).



شكل (٢٨٦)

lactescent **إفراز فطرى**
يتحول إلى مايشبه اللبن.

lacteous **إفراز فطرى** شبيه باللبن.

lactiferous **تركيب فطرى** مفرز لعصارة لبنية.

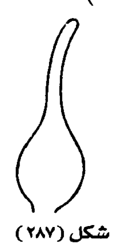
lactifer **هيفا فطرية تحوى**
عصارة لبنية.

lacuna **فجوة** ـ **ثغرة**.

lacunose مثقوب : ذو ثغرات أو فجوات.

laevigate **أملس**.

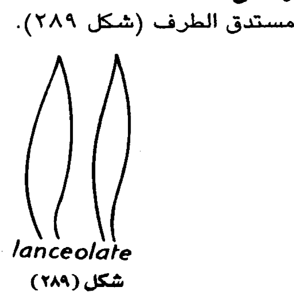
lageniform (= cucurbitiform = sicyoid)
جسم قارورى : تركيب فطرى ذو قاعدة منتفخة، وقمة نحيفة ضيقة، تشبه قارورة الأزهار (شكل ٢٨٧).


شكل (٢٨٧)

lagenocarpus ascomycetes
(= Pyrenomycetes)
الفطريات الأسكية الدورقية.

lamella (lamellae للجمع)
صفيحة خيشومية : تركيب فطرى رقيق، يميز فطريات عيش الغراب الخيشومية. تترتب هذه التراكيب أسفل قبعات ثمار عيش الغراب متدلية لأسفل، حاملة على سطحها بازيديومات الفطر وجراثيمه.

lanceolate **رمحى الشكل -** مستدق الطرف (شكل ٢٨٩).



شكل (٢٨٩)

languid **واهن - ضعيف - بطئ -** معلق من أعلى ومتدل إلى أسفل.

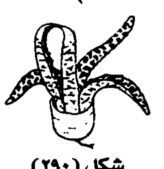
lateral **جانبى.**

latex **عصير لبنى :** سائل يشبه اللبن يُفرز من الجسم الثمرى لبعض فطريات عيش الغراب عند جرحها، مثال ذلك الأنواع التابعة للجنس *Lactarius*.

latticed **متشابك :** متقاطع فى شكل شبكى.

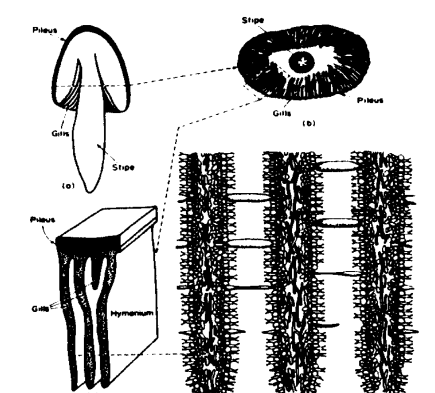
lattice- work fungus

فطر عيش الغراب الشبكى : الجسم الثمرى لفطريات عيش الغراب التابعة للجنس *Clathrus* (شكل ٢٩٠).



شكل (٢٩٠)

lethal dose (= LD) **الجرعة المميتة :** التركيز من المبيد أو أى مادة قاتلة أخرى، الذى يقتل ٥٠٪ من أفراد الفطر المختبر.



شكل (٢٨٨)

lamellate **ذو صفائح خيشومية.**

lamellula (lamellulae للجمع)

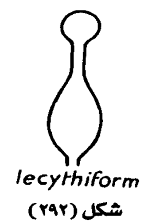
صفيحة خيشومية صغيرة : تركيب فطرى رقيق، ينمو أسفل قبعة ثمار فطريات عيش الغراب الخيشومية عند اتصالها بالساق، ويظهر جزءاً من هذا التركيب عند قمة الساق، كما فى الجنس *Russula*.

lamina (laminae للجمع) **صفيحة :**

١ - الجزء الرئيسى المكوّن لجسم الأشنيات الورقية foliose lichens.

٢ - تركيب فطرى يشمل بشرة الجسم الثمرى، والطبقة الخصيبة، والطبقة التحتية لها فى الجسم الثمرى الأسكى الطبقى apothecium.

lanate (= lanose = languinose) : **وبرى** ذو مظهر صوفى - مغطى بزوائد دقيقة تشبه الشعر.



شكل (٢٩٢)

legitimate **حقيقى - منطقى :**
تسمية الكائنات الحية بأسماء حقيقية تدل عليها، وذلك على أساس علمى سليم يعتمد على التسمية الثنائية، بحيث يستعمل فيها اسم الجنس والنوع طبقاً للأصول المتبعة فى ذلك.

leiodisc أشن ذو جسم ثمرى طبقى، أملس ولامع.

leiosporous فطر يكوّن جراثيم ذات جدر ملساء.

lenthionine **لينثيونين :**
مركب عطرى، ينتج عن التمثيل الغذائى لفطر عيش غراب الشيتاكى *Lentinus edodus*.

lentic **بركى :**
يعيش فى مياه البرك الساكنة، أو ذو علاقة بها.

lenticular **مزدوج التحدب :**
ذو شكل يشبه عدستين محدبتين.

lentiginose (= lentiginous) **مبقع :**
ذو سطح مبقع ببقع صغيرة تبدو كالنمش أو الكلف فى مظهرها.

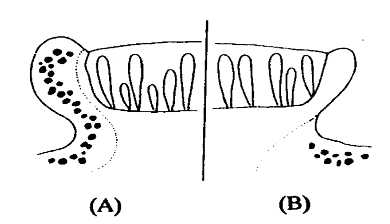
lentinan **لينتينان :**
سكر معقد متعادل، ينتجه فطر عيش غراب الشيتاكى *Lentinus edodus*، ذو تأثير مضاد

leaf curl **تجعد الورقة :**
مرض فطرى يصيب أوراق الخوخ ويسبب تجعدها والتفافها، يتسبب عن الفطر *Taphrina deformans*.

leather fungi **فطريات الجلد :**
الفطريات التابعة للعائلة Thelephoraceae.

lecanorine **جسم ثمرى تختى :**
جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل ذو تخت ex-cipulum يحيط به، كما فى بعض الأشنيات من الجنس *Lecanora* (شكل ٢٩١ A) والجنس *Parmelia*.

lecideine **جسم ثمرى لاتختى :**
جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل لايحيط به تخت، كما فى بعض الأشنيات من الأجناس *Huilia* و*Lecidea* و*Bacidia* (شكل ٢٩١ B) و*Buellia*.



شكل (٢٩١) تركيب الجسم الثمرى الأسكى الطبقى لرتبة Lecanorales :
A = جسم ثمرى تختى للأشن *Lecanora chlarotera*.
B = جسم ثمرى لاتختى للجنس *Buellia*.

lecythiform تركيب فطرى يشبه شكل زجاجة ذات سدادة (شكل ٢٩٢).

الأخشاب مكوناً أجساماً ثمرية غير منتظمة الشكل، ذات لون يشبه لون القرفة.

بادئة معناها : صغير - ضعيف - نحيل. **lepto-**

جليد رقيق : **leptodermatous**
طبقة نحيلة تتكون من هيفات فطرية تتميز بأن سمك الجدار الخارجي لها أقل من سمك الفراغ الداخلي.

جونيدة صغيرة : **leptogonidium**
وحدة طحلبية في تركيب الأشن، تتركب من خلايا صغيرة الحجم.

جرثومة صغيرة : **leptospore**
جرثومة تيليتية في فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales، متأقلمة على الإنبات المباشر دون فترة سكون.

أنسجة فطرية رقيقة الجدر. **leptotrichous**

تحرر الجراثيم : **liperation of spores**
انظر تحت (spore discharge and dispersal) وشكل (٢٩٣).

للأورام، لذا يستعمل حالياً في علاج أمراض سرطان المعدة المتكرر. ويظهر اللينتينان أيضاً نشاطاً مضاداً للهيستامين، مما يجعله فعالاً في علاج أمراض الحساسية، مثل مرض حمى القش.

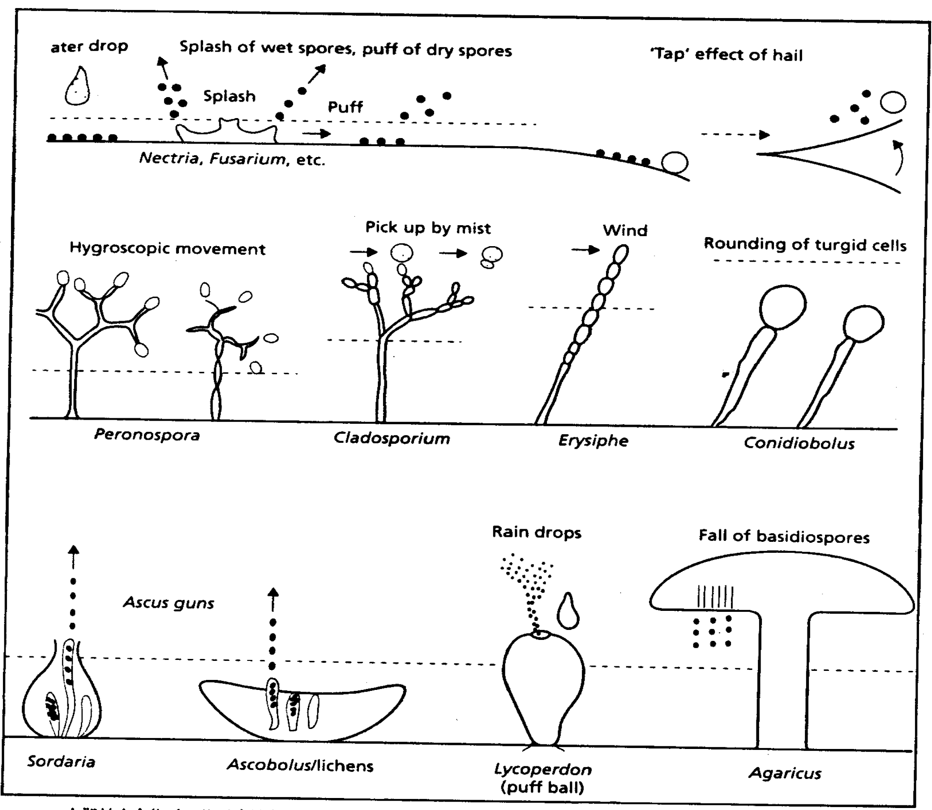
محرشف : ذو سطح مكسو بحراشيف صغيرة أو قشور. **lepidote**

ليبيوكلورين : **lepiochlorin**
مضاد حيوى مضاد للبكتيريا، يفرزه فطر عيش الغراب من الجنس *Lepiota* الذى تزرعه حشرات نمل الحدائق *Cyphomyrmex costatus* داخل عشوشها. ويعمل هذا المضاد الحيوى على تثبيط نمو الأحياء الدقيقة غير المرغوبة التى توجد فى التربة وعلى سطوح الأوراق التى يستخدمها النمل فى زراعة فطر عيش الغراب.

قشرى حرشفى : **leprose**
تغطية جسم (ثالوس) بعض الأشنيات بالسوريديات، بحيث يبدو شكل الأشن ذا مظهر محرشف، كما فى الجنس *Lepraria*.

جذام المنزل : **leprosy of house**
فطر عيش الغراب *Serpula lacrymans* المسبب الرئيسى للعفن الجاف للأخشاب فى المنازل، والمسئول عما يصيبها من تدمير.

ينحصر وجود هذا الفطر فى المناطق الباردة الرطبة، حيث يهاجم جميع أنواع المصنوعات الخشبية عندما يزداد محتواها من الرطوبة عن ٢٠٪، خاصة فى إنجلترا وأسكتلندا وشمال ألمانيا والسويد. وينمو الفطر على هذه



شكل (٢٩٢) : الآليات المختلفة لتحرر الجراثيم من خلال طبقة الهواء الساكنة المشار إليها بالخط المتقطع.

lichen (lichens للجمع) **أشنة :**
نمو مشترك بين فطر وطحلب، تشترك أنسجتهما معاً فى تكوين جسم واحد ذى وحدات تكاثرية مشتركة، يتبادل كلاهما المنفعة مع الآخر.

liberty cap **القبعة الحرة :**
فطر عيش الغراب *Psilocybe semilanceata* المؤثر على العقل والإدراك (انظر تحت hallucinogenic mushrooms).

وتضم هذه الفطريات أفراداً من الفطريات الأسكية، بالإضافة إلى فطريات أخرى تتبع المجاميع التالية: Coelomycetes، Hymenomycetes وMastigomycotina.

وهناك أنواع من الأشنيات المتغذية على أشنيات أخرى، إلا أنها لم تأخذ حظها بعد من الدراسة المتكاملة.

lichenicolous lichens
الأشنيات المتغذية على أشنيات.
تنمو بعض الأشنيات على أو داخل جسم أشنيات أخرى، سواء فى صورة معايشات commensals، أو متطفلات parasites، حيث يتزامل كل مشارك فطرى مع مشارك طحلبى، سواء طحلب أخضر، أو طحلب أخضر مزرق (سيانوباكتيريا)، بينما تفتقد الفطريات المتغذية إجبارياً على الأشنيات وجود المشارك الطحلبى الإضافى.

ويوجد المشارك الطحلبى فى الأشنيات المتغذية على أشنيات أخرى سواء داخل جسم العائل الأشنى، مثال ذلك الأشن *Buellia pulverulenta* المتغذى على الأشن *Physconia distorta*، أو على صورة أجسام مبعثرة على سطح العائل الأشنى، كما فى حالة الأشن *Caloplaca epithallinae* الذى يتغذى على نحو ١٣ عائلاً أشنياً مختلفاً.

وهناك أنواع متعددة من الأشنيات المتطفلة، تتبع الأجناس *Acarospora* و*Diploschistes* و*Rhizocarpon* و*Verrucaria*.

Lichenometry **القياس الأشنى :**
تقنية متبعة لدراسة مدة تعرض سطح الصخور للعوامل الخارجية exposure age of

يشتق الاسم من اللاتينية lichen بمعنى خث الشجر tree moos.

lichen- alga (= phycobiont = photobiont) **الطحلب الأشنى :**
المعاشر الطحلبى فى تركيب الأشن.

lichen desert **صحراء أشنية :**
منطقة تخلو من وجود الأشنيات، نظراً لتلوث جوها بالغازات السامة والعناصر الثقيلة كالرصاص والحديد والزنك. وتعتبر الأشنيات الورقية والشجيرية فائقة الحساسية للملوثات الجوية.

lichenicolous **يعيش على الأشنيات -** يقطن داخل تركيب الأشن.

licheniform **ذو شكل أشنى.**

licheniverous **متغذ على الأشنيات.**

lichenology **علم دراسة الأشنيات.**

lichenin (= lichenen) **ليكنين :**
مركب معقد يتركب من وحدات β- d- glucose، غير متفرعة، ترتبط مع بعضها بروابط ١ و٣، ١ و٤ بنسبة ٣ : ٢.

ويشتق من المركب السابق مركب أيزوليكينين isolichenen (= أيزوليكنان isolichenan)، وهو مركب كربوهيدراتى يكوّن جدر الهيفات الفطرية لعديد من الفطريات المشاركة فى تركيب الأشن.

lichenicolous fungi
الفطريات المتغذية على الأشنيات : هناك نحو ٣٠٠ جنس (تحتهم مايزيد عن ١٠٠٠ نوع) من الفطريات المتغذية على الأشنيات، سواء متطفلة أو مترممة عليها.

الأسكية ascomata، وينتج عن تداخل التراكيب الفطرية والطحلبية تكوين الشكل النهائى للأشن.

وهناك مدى واسع من التفاعلات الحيوية التى قد يشارك فيها عديد من المعاشرات الفطرية و/أو الطحلبية، قد تصل إلى خمسة أنواع مختلفة منها فى الأشن الواحد، وقد يزيد عدد الكائنات المعاشرة عن ذلك.

المعاشر الفطرى fungal partner : يبلغ عدد الفطريات المعاشرة فى تركيب الأشن نحو ١٩٪ من جملة الفطريات المعروفة، بينما تبلغ نسبة الفطريات الأسكية التى تشارك فى تكوين أشنيات نحو ٤٢٪ من جملة الفطريات الأسكية المعروفة. ولقد اعتمد هذا التقدير على الأجناس الفطرية المشاركة فى تركيب الأشن، والتى يبلغ عددها نحو ١٣٥٠٠ نوع.

والأشنيات متعددة السلف polyphyletic، حيث ثبت ذلك اعتماداً على الدراسات الكيموحيوية الجزيئية (Gargas et al., Science 269: 1492 - 1995). ومعظم الفطريات المشاركة فى تكوين أشنيات هى أنواع تتبع الفطريات الأسكية، تصنف تحت ١٣ رتبة من جملة ٤٦ رتبة، بينما هناك أربع رتب فقط ينحصر وجود أفرادها فى تراكيب أشنية فقط، ولاتوجد بصورة حرة فى الطبيعة.

وهناك فطريات بازيدية مكونة للأشنيات، إلا أنها محدودة العدد، وتنحصر فى بعض الأجناس مثل *Dictyonema*، و*Multiclavula*، و*Omphalina*، بالإضافة إلى فطريات ناقصة مثل الجنس *Blarneya* والجنس *Cystocoleus*.

وعلاوة على ماسبق، فإن عديداً من العائلات الفطرية تشمل أجناساً مكونة rock surfaces، تعتمد على قياس حجم/ قطر جسم (ثالوس) الأشن النامى على سطح ما، والذى يتناسب مع عمره.

وتستخدم هذه الطريقة حالياً على نطاق واسع لتقدير عمر المنحدرات الصخرية، والأخاديد، وكذلك معرفة الحد الأدنى لعمر السطوح الصخرية.

الأشنيات : Lichens

يعتمد الأشن فى تكوينه بصورة أساسية على مزاملة مستديمة ومتوازنة ذاتية التكوين من فطر (معاشر فطرى mycobiont) وطحلب أخضر أو أخضر مزرق - سيانوباكتريا - (معاشر طحلبى phycobiont).

وبمزيد من الدقة، فإن الأشن عبارة عن علاقة تبادل منفعة mutualism ثابتة، إجبارية بيئياً ecologically obligate، بين شريك فطرى يكوّن الانسجة الخارجية لتركيب الأشن exhabitant fungal partner، وعشيرة قاطنة inhabitant population من طحلب أخضر خيطى، أو وحيد الخلية، أو خلايا لطحلب أخضر مزرق (سيانوباكتريا).

وتعتبر الأشنيات مجموعة حيوية biological group، وليست مجموعة تصنيفية systematic group، وعلى ذلك تختلف الأشنيات فيما بينها فى بعض الحالات فى نمط حياتها، وسلوكها تبعاً لمكوناتها من المعاشر الفطرى أو الطحلبى.

وفى معظم الأشنيات، نجد أن المعاشر الفطرى لايتواجد بمفرده فى حياة مستقلة عن تركيب الأشن، اللهم إلا فى بعض الفطريات الأشنية الاختيارية. وتتخلل الهيفات الفطرية جسم الأشن، وكذلك تتكون الأجسام الثمرية

تراكيب فطرية قليلة، ففى الوقت الذى تكونت فيه أطوار كونيدية محدودة، لم يشاهد تكوين أية أجسام ثمرية أسكية على وجه الإطلاق.

المعاشر الطحلبى algal partner : يعتبر عدد أنواع الطحالب الخضراء والطحالب الخضراء المزرقة (السيانوباكتريا) المشاركة فى تركيب الأشن كمعاشر ممثل للضوء photosynthetic partner قليل نسبيًا، فهناك نحو ٤٠ جنساً من هذه الطحالب التى أمكن تعريفها، يتبع ٢٥ جنساً منها الطحالب الخضراء، بينما يتبع الباقى الطحالب الخضراء المزرقة.

وتعيش معظم هذه الطحالب حياة حرة مستقلة، مثال ذلك الأنواع التابعة لأجناس الطحالب الخضراء *Cephaleuros* و*Coccomyxa* و*Myremecia* و*Trentepohlia*، وكذلك الأنواع التابعة لأجناس الطحالب الخضراء المزرقة مثل *Calothrix* و*Gloeocapsa* و *Nostoc* و *Scytonema* و*Stigonema*.

وعلى العكس مما سبق، فهناك جنساً واحداً من الطحالب، هو الجنس *Terbouxia* - ونظيره هو الجنس *Pseudotrebouxia* - يبدو أنه مشارك إجبارى فى تكوين الأشن، حيث إنه لم يشاهد نامياً بصورة حرة مستقلة فى الطبيعة.

ومع ذلك، فإن بعض الأشنيات - مثل الأجناس *Lobaria*، و*Placopsis* و *Psoroma* و *Stereocaulon* - تتميز بأن مشاركها الطحلبى عبارة عن طحلب أخضر، ولكن يشاركه طحلب آخر من النوع الأخضر المزرق (سيانوباكتريا) يوجد فى تركيب السيفالوديا cephalodia.

للأشنيات، وقد تشمل العائلة نفسها فطريات متطفلة على الأشنيات. وفى حالات أخرى قد يحتوى الجنس الواحد على أنواع مكونة للأشنيات، وأخرى متطفلة عليها، كما هو الحال فى الأجناس *Arthonia* و *Arthothelium* و *Bacidia* و *Mycomicrothelia* و*Omphalina* و *Toninia*.

ومن ناحية أخرى، توجد أجناس لفطريات أشنية، مثل *Omphalina* و*Orbilia* و*Pezizella* لم يهتم الباحثين فى مجال الأشنيات بدراستها، بينما اهتم هؤلاء الباحثين بدراسة أجناس أخرى مثل *Arthopyrenia*، و*Chaenothecopsis* و*Leptorhaphis* و*Stenocybe* على الرغم من أن هذه الأجناس ليست - فى الحقيقة - لفطريات أشنية.

ويعتبر وجود أجناس لفطريات تربطها علاقة محدودة بمعاشر طحلبى مكونة مايسمى بالأشنيات البدائية primitive lichens، أو تلك التى قد ترتبط بمعاشر طحلبى فى علاقة أشنية اختيارية facultative lichenized بأنها أقل تطوراً.

ولقد مر الأسلوب الأشنى الغذائى بمراحل مختلفة من التطور فى المجاميع المختلفة من الفطريات، تطور فى بعضها مثل الأنواع الفطرية المكونة للأشنيات، والتى تتبع رتبتى Leotiales وAgaricales، ولم يتطور فى أنواع فطرية أخرى مثل تلك الأنواع غير الأشنية التابعة لرتبتى Athoniales وLecanorales.

ولقد أمكن الحصول على مزرعة نقية للمعاشر الفطرى، وذلك عن طريق إنبات جراثيم أسكية أو نموات جسدية من هيفاته، إلا أن النموات الفطرية كانت بطيئة النمو، ذات

فطرى وطحلبى معمليًا، وذلك باستخدام بيئة غذائية فقيرة، بعد تعديل محتواها المائى. وتدل نتائج مثل هذه الدراسات على أن إعادة توليف المعاشر الفطرى والطحلبى معاً فى تكوين أشن إنما يتم تحت ظروف غير ملائمة لنمو أى من الفطر أو الطحلب منفرداً.

ولقد أمكن توليف تركيب الأشن معمليًا لأول مرة عن طريق Stahl (1877)، ثم تكرر ذلك فى تجارب عديدة. وأظهرت هذه الدراسات أن الفطر الأسكى *Cladonia cristatella* يمكن إعادة توليفه مع ١٣ عزلة مختلفة من الطحلب *Trebouxia*، بينما لم يمكن إعادة توليف الفطر السابق مع أى عزلة من عشرة عزلات تم اختبارها من الطحلب *Pseudotrebouxia* أو مع الطحلب *Pleurastrum* ذى المعيشة الحرة (Ahmadjian, 1993)، كما أمكن اتباع أسلوب مزارع الأنسجة فى إنماء نحو ٢٠٠ نوع من الأشنيات، بعد توليف مكوناتها من الفطر والطحلب.

التركيب structure :

يتوزع المشارك الطحلبى - سواء طحلب أخضر أو أخضر مزرق - فى جسم الأشن بطريقة عشوائية عادة، غالباً فى مادة جيلاتينية، حيث يعرف هذا التوزيع بأنه متجانس homoiomerous أو غير طبقى unlayered (= unstratified) (شكل ٢٩٤).

وقد يتوزع المشارك الطحلبى فى طبقة مندمجة تحت القشرة العليا أو السفلى لجسم الأشن، حيث يعرف هذا التوزيع بأنه غير متجانس heteroiomerous أو طبقى layered (= stratified) (شكل ٢٩٥).

ويتكون تركيب السيفالوديا السابق على السطح السفلى أو العلوى من جسم الأشن، وقد يتناثر على محيط الجسم كله من الخارج.

وفى بعض الحالات ينفصل هذا التركيب ويستقل عن جسم الأشن، كما هو الحال فى الجنس *Dendriscocaulon*.

التسمية الثنائية : لاتحمل الأشنيات تسمية علمية ثنائية خاصة بها، ولكن لكل مشارك فطرى أو طحلبى اسمه العلمى المستقل، أما الأسماء العلمية التى تعطى للأشنيات فإنها - فى الواقع - مشتقة من اسم المشارك الفطرى وحده، وعلى ذلك فإن تصنيف الأشنيات ينتمى كلية إلى النظام المتبع فى تصنيف الفطريات.

ولقد أخذ فى الاعتبار عند تسمية الفطريات المشاركة فى تكوين الأشنيات أن يكون لها بند خاص فى القواعد الخاصة بالتسمية الثنائية للفطريات، مستقلاً عن تسمية الفطريات متعددة التشكل.

وعلى أية حال، فإن الأسماء الثنائية للأشنيات المتداولة حالياً قد روعى فيها أن الأشنيات عبارة عن مجموعة غذائية nutritional group وليست مجموعة تصنيفية taxonomic group.

التواليف synthesis : من الممكن فصل المعاشر الفطرى عن المعاشر الطحلبى المكون لتركيب الأشن عن بعضهما البعض؛ وإنماء كل منهما مستقلاً عن الآخر فى المعمل، إلا أنه من الصعوبة بمكان إعادة توليفهما معاً بعد ذلك لتكوين تركيب الأشن فى المعمل.

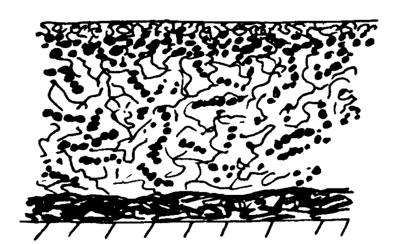
ولقد أظهرت الأبحاث الحديثة إمكانة تحقيق نجاح محدود فى توليف أشن من معاشر

تجمع هذه القشور فى شكل وردى يعرف باسم placodioid، بينما تكون حواف نمو جسم الأشن قليلة القشور أو خالية منها.

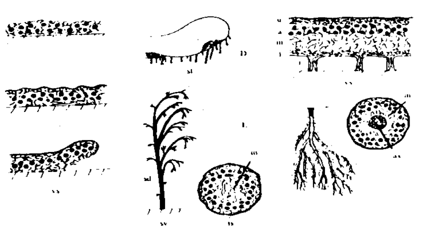
٤ ـ crustose (crustaceous =) : حرشفى الشكل.

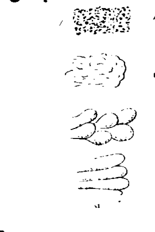
٥ ـ filamentous : خيطى الشكل.

٦ ـ leprose : دقيقى الشكل ـ سائب ـ متجمع فى شكل خلايا طحلبية مفككة يربطها ببعضها هيفات المشارك الفطرى، ولاتتكون قشرة.

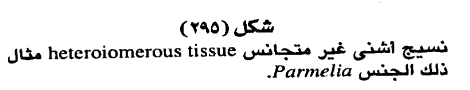


شكل (٢٩٤)
نسيج اشنى متجانس homoiomerous tissue **مثال ذلك الجنس** *Collema*.





شكل (٢٩٦) : الأشكال المختلفة لنمو الأشنيات، وتركيب الجسم الأشنى.
A = leprose **دقيقى**، B = crustose **حرشفى**
C = squamulose **قشرى**، D = foliose **ورقى**
E = fruticose **شجيرى**
a = **الطبقة الطحلبية** ax = **المحور** l = **القشرة السفلى**
m = **الطبقة السفلى** r = **شعيرات شبيهة بالجذور**
sd = **سوريدة** sf = **منظر سطحى** sv = **منظر جانبى**
ts = **قطاع عرضى** u = **الطبقة العليا** vs = **قطاع طولى**



شكل (٢٩٥)
نسيج اشنى غير متجانس heteroiomerous tissue **مثال ذلك الجنس** *Parmelia*.

وهناك قليل من الأشنيات الخيطية filamentous lichens، مثل الأجناس *Coenogonium* و*Cystocoleus* و*Racodium*، والتى يسود فيها التركيب الخيطى للمشارك الطحلبى. وغالباً ما يكوّن المشارك الفطرى التركيب الخارجى، معطياً للأشن الشكل النهائى، حيث أمكن تحديد ٦ أنماط من هذه الأشكال، هى:

١ ـ fruticose : شكل اللحية ـ الشكل الشجيرى.

٢ ـ foliose : الشكل الورقى.

٣ ـ squamulose : الشكل القشرى. وعند

وتعتبر الأجسام الأشنية ذات الشكل الشجيرى (شكل اللحية) fruticose thalli هى أضخمها وأكثرها تعقيداً، وقد تكون قائمة أو متدلية، تشبه فى شكلها الشعر الآدمى (شكل اللحية) أو تشبه شكل السوط، وهى عادة متفرعة بغزارة. وتتميز هذه الأشنيات بتركيب شعاعى مرتب حول فراغ مركزى، كما هو

والجنس *Placynthium* - فى أشكال نمو مشابهة. وليس من الضرورى أن يقتصر أى شكل من أشكال النمو بجنس ما من أجناس الأشنيات، أو بعائلة أو رتبة من الرتب التابعة لهذه المجموعة الحيوية من الكائنات الحية، فيما عدا تلك الأشنيات الخيطية filamentous life- form التى توجد فى رتبة Teloschistales.

وفى بعض الأجناس - مثل *Cladonia* و*Pilophorus* و*Stereocaulon*، نلاحظ وجود مجموعة متوالفة من أشكال النمو المختلفة، ففى بعض الأنواع التابعة للجنس *Cladonia* يكوّن الجزء القاعدى من جسم (الثالوس) الأشن قشرى الشكل squamulose، والذى تنبثق منه تراكيب شجيرية الشكل fruticose، مجوفة، بسيطة التركيب أو متفرعة، والتى تعرف باسم بوتيديا podetia. وقد تحمل التراكيب الشجيرية السابقة قشوراً ذات قمم مستدقة تعرف باسم subulate أو تراكيب فنجانية تحمل طرفيًا تعرف باسم سكيفيا scyphi تتكون عليها الأكياس الأسكية.

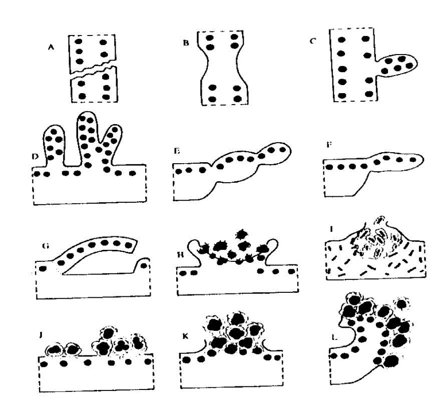
وفى الجنس *Stereocaulon*، ينبثق من الجسم الأشنى القاعدى ذو الشكل الترسى peltate أو المرجانى coralloid - والذى يعرف باسم phyllocladia - نمو بسيط أو متفرع يعرف باسم بوديتيا كاذبة pseudopodetia، وقد يغطى - بدرجات متفاوتة - الجسم القاعدى للأشن. وتحمل البوديتيا الكاذبة جراثيم أسكية سواء طرفيًا أو جانبيًا.

وتوجد فى قليل من الأجناس الأشنية تراكيب جسدية إضافية، مثل ثقوب التهوية aeration pores فى شكل سيفيلا cyphellae، الحال فى الجنس *Bryoria*، أو ذو تركيب مجدول متين يشبه الحبل، كما فى الجنس *Usnea*. ويتعلق الجسم الأشنى بما يحيط به بواسطة زوائد مثبتة قرصية الشكل، أو بواسطة خصل من زوائد جذرية الشكل. وتصل بعض أنواع الأشنيات التابعة للجنس *Usnea* النامية على جذوع الأشجار إلى ارتفاع يصل إلى عشرة أمتار.

وفى الأشنيات الورقية والحرشفية، فإن التركيب الجسدى لها يكون ذا سطحين ظهرى وباطنى dorsi-ventral، حيث يتم النمو عن طريق المحيط الخارجى لحافة الجسم، ففى الأشنيات الورقية تتكون قشرة سفلية جيدة التكوين، تثبت نفسها على ماتنمو عليه من أجسام بواسطة تجعيد سطحها السفلى، كما هو الحال فى الجنس *Hypogymnia*، أو بواسطة زغب رقيق كثيف، كما فى الجنس *Lobaria*، أو بواسطة حزم من الهيفات الكثيفة التى تشبه الجذور فى شكلها، كما فى الجنس *Parmelia*.

أما الأشنيات الحرشفية crustose lichens، فإنها قد تكون مطمورة - بدرجات متفاوتة - فى المادة التى تنمو عليها، وقد تفتقد فى تركيبها وجود القشرة السفلى، شأنها فى ذلك شأن الأشنيات القشرية squamules lichens.

ويتميز سطح الأشنيات الحرشفية بأنه يكون عادة متشققاً أو متثالاً، وقد يكون محدداً بتركيب جسدى أولى prothallus على حواف جسم الأشن، ذى لون أسود أو شاحب، لايحتوى على خلايا ممثلة للضوء. وتوجد الأشنيات الجيلاتينية ذات النسيج المتجانس - مثال ذلك الجنس *Collema*



شكل (٢٩٧) : أشكال التكاثر اللاجنسى (الجسدى) فى الأشنيات، وتكوين الوحدات الجسدية.

A = الانقسام الجسدى thallus fragmentation
B = منطقة الانفصال الجسدى fragmentation region
C = تكوين زائدة جانبية lateral spinule
D = تكوين إيسديا isidia
E = تكوين بريعمات blastidia
F = تكوين زائدة ورقية phyllidium
G = تكوين تركيب منشق schizidium
H = تكوين حوصلة مولدة للجراثيم goniocyst
I = تكوين حوصلة غدية hormocyst
J = تكوين سوريديات soredia من السطح المتآكل
K = تكوين سوريديات داخل سوراليم soralium
L = تكوين سوريديات من القشرة السفلى الملتفة، مكوناً شكلاً يشبه الشفة labriform.

ويعتبر وضع تكوين الوحدات الأشنية soralia وisidia، وشكلها، وأحياناً لونها من وسائل التعرف على هذه الأشنيات، وعادة مايصاحب وجودها عدم تكوين الأجسام الثمرية الأسكية.

وهناك عدد من أنواع الأشنيات التى تكوّن أجساماً كونيدية بكنيدية pycnidial conidiomata، دورقية الشكل، تتكون داخلها كما فى الجنس *Sticta*، أو فى شكل سيفيلا كاذبة pseudocyphellae كما فى الجنس *Punctelia* والجنس *Pseudocyphellaria*، أو أهداب محيطية تشبه رموش العين كما فى الجنس *Heterodermia*، وبعض الأنواع التابعة للجنسين *Physcia* و*Parmotrema*.

التكاثر reproduction :

يتم التكاثر اللاجنسى (الجسدى) فى الأشنيات بتكوين وحدات أشنية تحتوى على كلا الشريكين الطحلبى والفطرى، حيث تعرف مثل هذه الوحدات باسم الوحدات المزدوجة dual propagules، والتى يتم تكوينها بعدة طرق، مثل :

١ - الانقسام البسيط simple fragmentation.

٢ - تقطع قشرة الأشن سواء بصورة محددة أو واسعة الانتشار، مكونة وحدات تعرف باسم سوراليا soralia تحتوى بداخلها على وحدات دقيقة صغيرة تعرف باسم سوريديا soredia.

٣ - تكوين حليمات papillae من منطقة القشرة، صغيرة الحجم، بسيطة التركيب، أو متفرعة فى شكل مرجانى، تعرف باسم إيسيديا isidia.

وفى بعض أنواع الأشنيات التى تتكاثر لاجنسيًا، لاتتكون الأجسام الثمرية الأسكية، أو تتكون بصورة نادرة.

توطيد النموات الأشنية establishment :

تعتمد الأشنيات فى انتشارها على تكوين الوحدات الأشنية المتكونة من المشارك الفطرى والمشارك الطحلبى، والتى تعرف باسم الوحدات المزدوجة dual propagules، حيث تستقر مثل هذه الوحدات وتنمو بما تحتويه من مشاركين متوافقين.

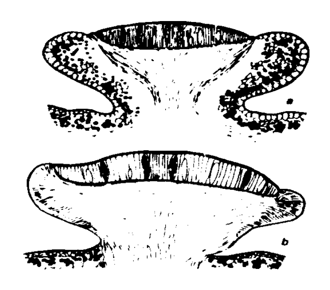
ومع ذلك فإنه عندما تتجاور وحدات مزدوجة لأشنيات مختلفة فى مكان ما، وتبدأ فى النمو، قد يتداخل نمواتها مكونًا هجين آلى بين نوعى interspecific mechanical hybrid، أو هجين آلى بين جنسى intergeneric mechanical hybrid، مثال ذلك الهجين الناتج من نوعى الجنس *Physcia* : + *(P.tenella* *P.adscendens)*، والهجين الناتج بين جنسين مختلفين، هما *P.tenella* و*Xanthoria parietina*. وفى الأماكن التى تنمو فيها أشنيات ناتجة من وحدة تكاثرية واحدة، فإن النموات الأشنية تكون لنمط وراثى genotype واحد يسهل للباحثين دراسته ومعرفة صفاته.

وفى الحالات التى تكون فيها الجراثيم الأسكية هى وحدات الانتشار، فإن هناك احتمالات متعددة للتوالف بين هذا الفطر الأسكى وأنواع المشارك الطحلبى المحتمل، الذى قد يكون طحلبًا أخضر أو طحلبًا أخضر مزرقًا (سيانوباكتريا)، كما هو الحال فى الأشن *Collema*. وقد تهاجم الجراثيم الأسكية تركيبًا أشنيًا قائمًا بالفعل، ثم تنبت كونيديات بطرق متنوعة. وبعض هذه الأنواع الأشنية تكوّن كونيديات يمكنها الإنبات عند زراعتها على بيئات غذائية، ولكن ليس من الواضح دورها الحيوى، وربما كان لها دور ما فى التكاثر الجنسى.

ولايتم التكاثر الجنسى فى الأشنيات إلا بتكوين الأجسام الثمرية الأسكية، والتى يتوقف طبيعة تكوينها تبعًا للرتبة التى يتبعها المشارك الفطرى. ومع ذلك يمكن للمشارك الفطرى تكوين تلك الأجسام الثمرية الأسكية طول العام، حيث إن هناك نوعين أساسيين من الأجسام الثمرية الأسكية المفتوحة apothecia التى تكونها هذه الفطريات.

١ - جسم ثمرى محاط بحشية من أنسجة الفطر والطحلب ذات لون مشابه لنفس لون الأشن، حيث يعرف باسم lecanorine (شكل ٢٩٨ a).

٢ - جسم ثمرى لايحاط بحشية من أنسجة الطحلب، وبذلك يختلف لونه عن لون جسم الأشن، ويعرف هذا الجسم الثمرى باسم lecideine (شكل ٢٩٨ b).



شكل (٢٩٨)

الفطرى ونظيره الطحلبى هى نوع من التطفل المنظم controlled parasitism، وليس تبادلاً للمنفعة mutualism.

ويعتمد الفطر على المشارك الطحلبى فى الحصول على احتياجاته الغذائية، مثل عوامل النمو كالثيامين والبيوتين، وعلى نواتج التمثيل الضوئى مثل السكريات والكحولات عديدة الهيدروكسيل. ويقوم الشريك الطحلبى الأخضر المزرق (السيانوباكتريا)، والذى يعتبر المشارك الرئيسى الممثل للضوء بدور إضافى وهو تثبيت النتروجين الجوى، والذى يستفيد منه الفطر بعد ذلك. وفى بعض الحالات يمكن التمييز بين الطحالب الخضراء المشاركة فى تكوين الأشن وغيرها حر المعيشة وذلك عن طريق سرعة فقد السكريات من خلال جدرها الخلوية فى وجود المشارك الفطرى.

الأهمية الاقتصادية : مازالت الأشنيات عالماً بكراً لايعلم الإنسان عنه الكثير، ولم يستفد من أفرادها على الرغم من أهميتها. ولقد استخدم عديد من أنواع الأشنيات فى الماضى كمصدر لغذاء الإنسان، كما كان الأهالى فى منطقة الغابة السوداء بألمانيا يخلطون أنواعاً من الأشنيات بالدقيق لصناعة خبز طيب الرائحة والمذاق، كما كانوا يغلونها فى الماء لاستخلاص بعض المواد الجيلاتينية منها.

وفى أمريكا الوسطى وكندا اعتاد الأهالى الأصليين هناك (الهنود الحمر) جمع الأشن الشجيرى *Bryoria fremontii* ـ وهو أشن شائع على أشجار الصنوبر ـ وغمره فى الماء لفترة للتخلص من المواد ذات الطعم المر، ثم

هذه الجراثيم مكونة هيفات تهاجم الشريك الفطرى فى ذلك الأشن وتقتله، ثم تحل محله مشاركة الطحلب حياته، مثال ذلك الأشن *Diploschistes*.

وفى أمثلة أخرى، قد تستقر هذه الجراثيم الأسكية بالقرب من وحدة أشنية متحررة من جسم أشنى، وتنتظر هذه الجراثيم وصول المشارك الطحلبى المناسب لها، مثال ذلك الأشن *Xanthoria*.

التداخل بين المشاركين الحيويين :

فى المراحل الأولى من التوالف بين المشارك الفطرى والطحلبى، يمكن لكل منهما الارتباط بالآخر بواسطة غلاف مشترك common sheath، حيث يعمل تشابه التركيب الدقيق لسطح كل مشارك حيوى على سهولة التداخل، وينشأ عن ذلك نوع من ملامسة الخلايا cell- to- cell contact بين المشارك الفطرى ونظيره الطحلبى، وتتوقف طبيعة العلاقة بينهما على نوع المشاركين. وتتراوح هذه العلاقة بين نمو التراكيب بتلامس الجدر الخلوية wall- to- wall apposition، إلى تكوين أنواع من الممصات الداخلية الجزئية intrapartial haustoria.

وليس من المعتاد اختراق ممصات المشارك الفطرى لجدر خلايا المشارك الطحلبى والنمو داخلها، ولكن هناك حالات شوهدت فيها نموات فطرية داخل بعض خلايا الطحلب المشارك فى تكوين جسم الأشن. ولقد شوهدت خلايا طحلبية ميتة فى جسم الأشن، قد تكون ناتجة من تغذية الفطر عليها، وهذا يدعونا إلى الاعتقاد بأن العلاقة بين المشارك

ولقد استعملت الأشنيات كأعشاب طبية خلال العصور الوسطى وذلك لعلاج عديد من الأمراض، فعلى سبيل المثال استعمل الأشن *Lobaria pulmonaria* فى علاج أمراض الرئة نظراً لتشابه شكله الخارجى بأنسجة الرئة(!)، وكذلك الحال فى الأشن الورقى *Parmelia suleata* الذى يشبه التعريق على سطحه شكل مخ الإنسان، حيث استعمل فى علاج أمراض الجمجمة cranil maladies.

وكذلك اعتبر الأشن *Peltigera* علاجاً شافياً من داء الكلب، وذلك باستخدام نصف أوقية من النموات الأشنية الجافة لهذا الأشن الورقى النامى على سطح التربة، وتخلط بدرهمين من الفلفل الأسود. ويتناول المريض هذا المخلوط لأربعة أيام متتالية ممزوجاً بثمن جالون لبن دافئ، لذلك عرف هذا النوع من الأشن باسم أشن الكلب dog lichen.

ويعرض حالياً الخث الإيسلندى *Cetraria islandica* للبيع فى صيدليات السويد وذلك لعلاج عديد من الأمراض، مثل أمراض الرئة، ومرض البول السكرى diabetes، والتهاب القناة التنفسية المصحوب بإفرازات مفرطة catarrh.

وفى الآونة الأخيرة، اكتشف التأثير المضاد للحيوية لبعض الأشنيات على البكتيريا الموجبة لصبغة جرام، نظراً لاحتواء هذه الأشنيات على بعض الأحماض العضوية المثبطة لنمو تلك البكتيريا، مثال ذلك حمض الأوسنيك usnic acid والحمض العضوى protolichesterinic acid، وكذلك بعض مشتقات الأوركينول orcinol derivatives.

يطهى ويجفف ويحفظ كطعام مدخر لحين الحاجة إليه. ولقد أوضحت الدراسات الحديثة أن هذا الأشن يحتوى على ٢٤,٨٪ كربوهيدرات و٥,٥٪ بروتينات.

وحالياً يتم جمع نوع من الأشنيات الورقية التابعة للجنس *Umbilicaria* فى اليابان، حيث تعرف هناك باسم أيواتاكى Iwa- take بمعنى فطر الصخر rock fungus. وينتشر هذا الأشن فى المناطق الجبلية، ويتناوله الأهالى هناك كأحد مكونات السلطة، أو يتم قليه فى الدهن حيث يعتبر غذاءً فاخراً.

وتنتشر بعض الأشنيات فى السهول الجرداء بالمنطقة القطبية الشمالية، والتى تعرف باسم التندرا tundra، وكذلك فى غابات المنطقة القريبة من القطب الشمالى حيث تعتمد الحيوانات العشبية هناك ـ مثل الأيائل والرنة ـ على هذه الأشنيات فى غذائها خاصة خلال فصل الشتاء. ومن أهم الأشنيات التى تنمو فى هذه المناطق والتى تتغذى عليها الحيوانات العشبية، بعض الأنواع التابعة للأجناس *Cladinas* و*Cladonias* و*Cetrarias*.

وتعتمد الماعز الجبلية فى الصحراء الليبية ـ هى الأخرى ـ على أحد أنواع الأشنيات تحت الورقية subfoliose lichen، وهو الأشن *Rhizoplaca (Lecanora) esculenta* فى غذائها. ويكوّن هذا النوع من الأشن طبقة قشرية سائبة سميكة على سطح التربة، وعلى الصخور بكمية كبيرة توفر مراعى طبيعية للأغنام. ويعتبر النوع السابق من الأشن نوعاً من المن الذى أنزله الله على بنى إسرائيل.

فى الماء ويضاف إليها مادة مثبتة للون، حيث تستعمل فى صبغ الخيوط الصوفية.

وتلعب بعض الأشنيات دوراً مهمًا فى صناعة العطور الفاخرة، فعلى سبيل المثال يجمع أشن خث شجر البلوط oak mosses - والذى يحتوى على الأشنيات *Evernia prunastri* و*Pseudevernia furfuracea* بصفة أساسية - وذلك بكميات هائلة من يوغسلافيا وجنوب فرنسا والمغرب تصل إلى نحو ٩ آلاف طن سنويًا.

وبعد جمع هذه الكميات الهائلة من الأشنيات يتم تجفيفها وتخزينها، ثم تعبأ وتشحن إلى فرنسا وألمانيا حيث تستخلص المادة الفعالة على صورة زيوت عطرية عظيمة القيمة الاقتصادية، يعاد تصديرها إلى باريس عاصمة العطور الفاخرة فى العالم. وقد تضاف بعض المستخلصات ذات الرائحة العطرية إلى صابون الحمام الفواح.

ولايتوقف استعمال الأشنيات عند حدود معينة، فبعض الأنواع الشجيرية التابعة للجنس *Cladinas* تستعمل فى أعمال الديكور كنماذج مصغرة للأشجار والشجيرات؛ خاصة فى النماذج الهندسية المجسمة للمشروعات العمرانية. وعادة مايتم صبغ هذه النموات الأشنية الشجيرية باللون الأخضر، وتعامل بالجلسرين حتى تظل غضة ومرنة.

ويضيف بائعو الزهور الأشنيات الشجيرية أيضاً إلى باقات زهورهم المعروضة للبيع، وإلى أصص نباتات الزينة، مما يزيدها جمالاً وبهاء، وكذلك يستعمل خث الرنة reindeer moss - وهو نوع من الأشن يتبع *Cladina*

وأظهرت الأبحاث الحديثة - أيضاً - التأثير المضاد للأورام للأشنيات، خاصة من المستخلص المائى لها والذى يحتوى على سكريات معقدة، كما أظهر حمض الأوسنيك usnic acid فاعلية محدودة ضد سرطان الرئة، واستعمل ملح الصوديوم من الحمض نفسه sodium usnate فى علاج مرض التدرن فى الطماطم المتسبب عن بكتيريا *Corynebacterium michiganensis*.

وكان لحمض الأوسنيك - أيضاً - قدرة تثبيطية عالية لبعض الفطريات، مثال ذلك فطر *Neurospora crassa*، وكذلك كان تأثير بعض الأحماض العضوية الأخرى المستخلصة من الأشنيات، مثل haematommic acid، وكذلك المشتقات الفينولية وحيدة الحلقة.

ومن ناحية أخرى، أظهر المستخلص المائى لبعض الأشنيات تأثيراً مثبطاً لإنبات بذور الحشائش، ولنموها الخضرى، وكذلك لإنبات بادرات أشجار الصنوبر، مما يشكل مشكلة تعانى منها بعض الغابات الصنوبرية فى فنلندا.

وتستخدم بعض الأشنيات فى استخلاص صبغات طبيعية ذات أهمية اقتصادية منذ الحضارة اليونانية القديمة، وعرفت فى دول حوض البحر المتوسط، وكان الأشن من الجنس *Roccella* - وهو أشن شجيرى مألوف ينمو على الصخور - هو المصدر الرئيسى للصبغة الأرجوانية حتى استبدل عام ١٨٥٦ بصبغة الأنيلين الزرقاء. ومازالت بعض الأشنيات تستخدم حتى اليوم كصبغات جيدة، مثال ذلك بعض الأشنيات الورقية التى تغلى

إلى ظهور أعراض الحساسية لدى الحطابين، وكذلك يسبب حساسية لأسرهم بعد عودتهم لمنازلهم، حيث تظهر أعراض الحساسية فى الجهاز التنفسى، بالإضافة إلى الأعراض التى تظهر على الجلد مسببة إكزيما eczema.

ويؤدى نمو الأشنيات على الأشجار إلى الإضرار بنموها، فقد تخترق الخيوط الجذرية rhizines لمثل هذه الأشنيات قلف الأشجار، والقشرة حتى تصل إلى الكامبيوم، مما يؤثر على نمو الخشب. كما تسد النموات الأشنية العديسات، وطبقات الفلين المتشقق التى تصبح خلاياها أكثر نفاذية للماء نتيجة تخلل هذه الخيوط الجذرية لها.

وعادة ما يتبع رش الأشجار المثمرة فى أوروبا والولايات الجنوبية الأمريكية بالمطهرات الفطرية لمكافحة الأشنيات، حيث إن الأشجار غير المغطاة بالنموات الأشنية تكون أكثر نمواً وإثماراً. وحيث إن الأشنيات توفر بيئة صالحة لنمو وتكاثر عديد من الحشرات الضارة بالأشجار، فإن مكافحتها تعمل على تقليل عشائر مثل هذه الحشرات.

وتنمو عديد من الأشنيات الورقية - خاصة تلك الأنواع التابعة للعائلة Strigulaceae - على سطوح أوراق الأشجار دائمة الخضرة فى المناطق الاستوائية مثل تلك الموجودة فى أقصى شمال ولاية فلوريدا الأمريكية. وتعمل الزوائد الخيطية لهذه الأشنيات الورقية على اختراق كيوتكل أوراق الأشجار.

وتغطى النموات الأشنية واجهة الكنائس التاريخية القديمة فى فرنسا وإنجلترا، والتى يرجع تاريخها إلى القرن الثالث عشر، مما *stellaris* - فى تزيين شجرة عيد الميلاد فى أوروبا، حيث يجمع نحو ثلاثة آلاف طن من هذا الأشن سنوياً لهذا الغرض من الدول الأسكندنافية.

ولقد استعملت بعض الأشنيات كدلائل حيوية فى مختلف المجالات، فعلى سبيل المثال يدل ظهور اللون الأصفر الليمونى لنمو الأشن *Cerarias tilesil* على أن التربة تحتوى على رواسب جيرية ورخامية، ويتغير لون الأشن الصخرى *Lecanora cascadensis* فى كاليفورنيا بتغير محتواه من أملاح النحاس، وبالتالى يستعمل هذا الأشن كدليل حيوى لهذا المعدن.

ومن الاستعمالات العجيبة للأشنيات وجودها حول موميات فراعنة مصر القدماء مع عديد من النباتات والأزهار فى التوابيت، وكذلك اختيار بعض الطيور لهذه النموات الأشنية فى بناء أعشاشها. فعلى سبيل المثال يعمد الطائر الطنان فى كولومبيا، والطائر صائد البعوض فى ولاية فرجينيا بالولايات المتحدة إلى تغطية أعشاشهم من الخارج بنوع محدد من الأشن الورقى هو *Parmelia (Parmotrema) reticulata*.

وفى النهاية فإن للأشنيات جانبها الضار للإنسان، فعلى سبيل المثال يعانى الحطابون فى كندا من مرض جلدى خطير ناتج عن ملامستهم لبعض الأشنيات اللحائية corticolous species من الأجناس *Alectoria* و*Usnea* و*Evernia* شائعة الإنتشار فى الغابات، والتى تحتوى على حمض الأوسنيك.

كما تسبب السوريديات soredia المتطايرة فى شكل سحابات مسحوقية جافة فى الغابات

linguiform (= lingulate) لسانى الشكل.

lipids ليبيدات :
استرات لكحولات مستقيمة طويلة السلسلة، مثل الزيون والدهون والشموع التى تكونها بعض الفطريات.

وتعرف الفطريات المنتجة للزيوت بكميات معنوية باسم oleaginous fungi، حيث يتم إنماؤها على بيئة غذائية تحتوى على مصدر كربونى ومصدر نتروجينى مناسب، مثال ذلك فطريات الخمائر المنتجة للدهون المشابهة لزبدة الكاكاو مثل *Candida curvata*، وفطر *Mucor javanicus* المنتج لحمض جامالينولينك المستعمل فى نظم إنقاص الوزن، وفطر *Mortierella alpina* المنتج للحمض الدهنى isosapentaenoic acid الذى يوجد بصورة أساسية فى زيت السمك.

وتحتوى الليبيدات التى تخلقها الفطريات على نحو ٧٠ - ٨٠٪ جلسريدات ثلاثية، والباقى عبارة عن ستيرولات - مثل الإجسترول ergosterol - واسترات الستيرولات، بالإضافة إلى ليبيدات قطبية بنسبة ٥ - ٨٪، كما تحتوى هذه الليبيدات على قليل من الليبيدات الجليكوزيدية glycolipids فى بعض الأحيان.

lipsanenchyma (= primordial tissue)

النسيج المكوّن للثميرات الصغيرة فى فطريات عيش الغراب. ويختلف هذا النسيج عن النسيج المكوّن للقناع العام universal veil فى كونه يغطى الطبقة الخصيبة فقط، وليس الجسم الثمرى بكامله.

سبب تدميرها. وكذلك تعانى بعض الآثار الصخرية فى أمريكا الوسطى من مثل هذه المشكلات خاصة فى المناطق الرطبة، كما هو الحال فى جواتيمالا حيث تغطى النموات الأشنية التماثيل الصخرية لحضارة المايا وتخترقها حتى عمق ملليمترين، مما أدى إلى تفتت الطبقة السطحية من الصخور وضياع بعض المعالم والنقوش الدقيقة على مثل هذه الآثار نادرة الوجود.

life- cycle (= life history) : دورة الحياة
سلسلة من المراحل، تتميز بتكوين تراكيب فطرية متنوعة، تبدأ من شكل معين من الجراثيم، وتنتهى بإعادة تكوينه مرة أخرى.

ligative hyphae (= binding hyphae)
هيفات رابطة.

ligneous (= legnose) خشبى -
يشبه الخشب.

lignicolous يعيش على أو فى الخشب.

ligulate (= liguliform) ذو شكل شريطى،
مسطح وضيق، يشبه اللسن.

limbate ذو حافة مميزة :
حافة ملونة بلون مختلف - جسم ثمرى لفطر عيش غراب ذى لفافة volva عند قاعدة الساق، تتميز بحواف غشائية حرة.

limoniform ليمونى الشكل :
يشبه فى شكله ثمرة الليمون.

linear خيطى : شبيه بالخيط - ضيق وطويل.

lineolate محدد بخطوط رفيعة.

lipstick mould : **فطر أحمر الشفاه**
الفطر *Sporendonema purpurascens* الذي يلوث مراقد نمو فطريات عيش الغراب المنزرعة تجاريًا.

lirella **جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل**
apothecium، يتميز بأنه طويل وضيق، كما فى الجنس *Graphis* والجنس *Hysterium*.

lithophytic (saxicolous) : **فطر صخرى**
فطر ينمو على سطح الصخور.

litmus : **صبغة عباد الشمس**
صبغة يتغير لونها مع حموضة الوسط، يتم الحصول عليها من بعض الأشنيات مثل الأشن *Ochrolechia tartarea*.

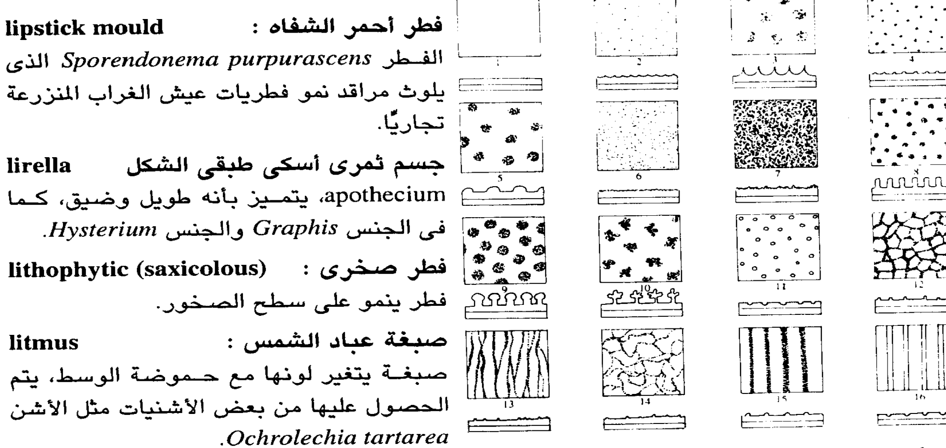
littoral : **ساحلى**
ينمو على ساحل البحر أو البحيرات.

lituate : **متفرع**
متشعب إلى أفرع متباعدة عن بعضها، مع انحنائها قليلاً.

liverwort : **حشيشة الكبد**
اسم دارج للأشن الورقى كبير الحجم *Pettigera canina*.

LO - analysis (= Lux - Obscuritas - analysis) : **التحليل الضوءظلامى**
طريقة تستخدم لدراسة الشكل الظاهرى (التضاريس) لسطح جراثيم الفطريات باستخدام المجهر الضوئى العادى مع التحكم فى شدة الإضاءة، حيث يتناوب الضوء والظلام خلال الفحص المجهرى.

ويوضح الشكل التالى (شكل ٢٩٩) المصطلحات العلمية المستخدمة فى وصف سطح الجراثيم الفطرية:



شكل (٢٩٩) : المصطلحات المستخدمة فى تحديد أنماط سطوح الجراثيم الفطرية، الشكل العلوى منظر سطحى، والسفلى منظر جانبى.
١ - أملس laevigate ٢ - مسنن echinate
٣ - شوكى aculeate ٤ - محبب granulate
٥ - منقط tuberculate
٦ - متثالل بثاليل صغيرة verruculose
٧ - متثالل بثاليل كبيرة verrucose
٨ - ذو زوائد عصوية baculate
٩ - ذو زوائد منتفخة القمة capitate
١٠ - ذو زوائد غير منتظمة irregularly projecting
١١ - منقر foveate ١٢ - شبكى reticulate
١٣ - مخطط striate ١٤ - متجعد rugose
١٥ - ندبى cicatricose ١٦ - ذو قنوات canaliculate

lobate **مفصص.**

lobulate : **فصيصى**
مفصص إلى فصوص صغيرة.

locule (= loculus) : **غريفة**
غرفة أو تجويف صغير، خاصة فى تركيب الحشية الثمرية stroma، كما فى الفطر *Microthyriella rubi* (شكل ٣٠٠).

الأشنيات يمكنها النمو لعدة قرون بصورة متصلة وبمعدل ثابت تقريباً، مثال ذلك الأشن *Aspicilia calcarea* الذى وجد نامياً فى أكسفورد، والذى قدر عمره بنحو ٦٢٠ سنة. وعلى العكس مماسبق، فإن بعض الأشنيات حولية، تعيش لشهور قليلة.

وتكوّن بعض الفطريات جراثيم أو تراكيب جسدية - مثل الأجسام الحجرية - يمكنها البقاء حية تحت الظروف الطبيعية أو تحت ظروف المعمل - خاصة بعد تجفيدها - لفترة طويلة قد تصل إلى نحو خمسين عاماً.

longicollous **ذو منقار طويل**

أو رقبة طويلة.

lophotrichous (= lophotrichlate)

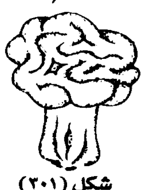
خلية فطرية متحركة بعديد من الأسواط المتجمعة على طرف واحد، أو على طرفى الخلية.

lorate **تركيب فطرى طويل ورفيع**

فيما يشبه شكل الشريط.

lorchel (= false morel): المورشيلا الكاذبة:

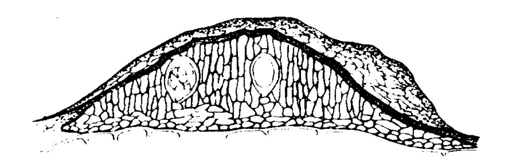
الأجسام الثمرية المأكولة للفطر الأسكى *Gyromitra esculenta* (شكل ٣٠١).



شكل (٣٠١)

lower fungi **الفطريات الدنيئة :**

هى مجموعة من الفطريات غير الراقية، التى



شكل (٣٠٠)

longevity **طول العمر :**

من الصعوبة بمكان التحقق من عمر مستعمرة فطرية ما فى الطبيعة، وربما تكون أكثر الفطريات عمراً هى الجذور الفطرية (الميكوريزا)، وغيرها من الفطريات الأخرى التى تمتد هيفاتها فى التربة لمسافات بعيدة.

فعلى سبيل المثال، وجدت مستعمرة لفطر عيش غراب العسل *Armillaria bulbosa* فى ولاية متشجان بالولايات المتحدة تزن نحو عشرة أطنان من النموات الميسليومية، وتشغل مساحة قدرها ١٥ هكتار، ويصل عمرها إلى أكثر من ألف وخمسمائة سنة (Smith et al., Nature, 356- 428. 1992).

ولقد وجدت بعض الأشنيات القشرية crustose lichens أكثر عمراً من مستعمرة الفطر السابق، مثال ذلك مستعمرة للأشن *Rhizocarpon geographicum* فى الآسكا، يبلغ عمرها نحو ٣٧٠٠ سنة (Denton & Kalen, Arctic Alp. Res. 5 : 347. 1973)، إلا أن طبيعة نمو بعض الأشنيات بطريقة متصلة فى جسم واحد كبير الحجم، يجعل من الصعب الاعتماد على مثل هذه التقديرات.

وكذلك أوضحت الدراسات التى أجريت لتحديد أقل عمر للسطوح المعرضة والتى تنمو عليها بعض الأشنيات القشرية، أن مثل هذه

ساطعاً يسمح بالرؤية خلال ظلام الغابة الحالك.

ويشيع ظهور ظاهرة الاستضاءة الحيوية للأجسام الثمرية لبعض فطريات عيش الغراب، وللأخشاب المتحللة التى تتخللها الأشكال الجذرية لهذه الفطريات فى المناطق الاستوائية عنها فى المناطق المعتدلة. ويمكن رؤية الضوء المنبعث من ثمرة واحدة لأحد هذه الفطريات المضيئة على بعد حوالى ثلاثين متراً خلال الظلام، بينما يمكن مشاهدة الضوء المتوهج من مجموعة من هذه الثمار على بعد نحو كيلومتر.

ولقد استخدم ذلك الخشب المضئ الذى تتخلله مثل هذه الفطريات وأشكالها الجذرية فى عديد من المجتمعات البشرية القديمة، حيث استعمل فى الزينة سواء للرجال أم السيدات وذلك بعد تقطيعه إلى قطع صغيرة، ثم نظمها فى عقد طويل فيما يشبه حبات الكهرمان التى نعرفها الآن.

هلالى الشكل (شكل ٣٠٢). **lunate**

شكل (٣٠٢)

حشيشة الرئة : lungwort

يقصد به الأشن *Lobaria pulmonaria*، وهو من الأشنيات الورقية الذى يشبه فى شكله الأنسجة الداخلية لرئة الحيوان، لذلك عرف باسم أشن الرئة lung lichen. ولقد استخدم تشمل الفطريات اللزجة Myxomycota، والماستيجومايكوتات Mastigomycotina، والفطريات الزيجية Zygomycotina، والتى تتميز بتكوينها هيفات غير مقسمة.

تجويف مركزى : lumen

تجويف هيفى أو لأى تركيب آخر إنبوبى الشكل.

الفطريات المضيئة : luminescent fungi

(ظاهرة الاستضاءة الحيوية فى الفطريات) : تتميز بعض الفطريات - خاصة فطريات عيش الغراب الخيشومية التابعة لرتبة الأجاريكالات Agaricales - بانبعاث ضوء مرئى منها خلال الظلام، سواء من نمواتها الميسليومية التى تتخلل أجزاء الخشب المتآكل، أو من الأجسام الثمرية لهذه الفطريات.

ولقد عرفت الشعوب القديمة هذه الظاهرة منذ فجر التاريخ، وأطلقت عليها أسماء دارجة مثل نار الثعلب fox fire، وأشباح الغابة ghosts of forest. ونظر الإنسان البدائى إلى هذه الظاهرة بشئ من الخوف والرهبة، وفسر انبعاث هذا الضوء إلى القوة الإلهية، مما أثر فى معتقداته الروحية، وساعد على شيوع كثير من القصص الخرافية حول التأثير الناتج عن هذا الضوء الإلهى.

ومن الفطريات المضيئة فطر عيش غراب العسل *Armillaria mellea* الذى يتطفل على بعض أشجار الغابة مسبباً تدهورها، وفطر عيش غراب فتيل الشمعة *Xylaria hypoxylon* وفطر عيش غراب المصباح المضئ *Pleurotus lampus*، وفطر عيش الغراب المشع *P.japonicus* الذى ينبعث من خياشيمه ضوءاً

حمض الليكوماراسميك: lycomarasmic acid
حمض يشتق من توكسين الليكوماراسمين.

lymabiont فطر يستوطن مياه الصرف الصحى.

lymaphile فطر يتواجد عادة فى مياه الصرف الصحى.

lymaphobe فطر لايوجد فى مياه الصرف الصحى.

lymaxene فطر نادر الوجود فى مياه الصرف الصحى.

حمض الليسرجيك : lysergic acid
تؤثر التركيزات المنخفضة من هذا الحمض ومشتقاته على العقل والإدراك، مسببة شعوراً بالهلوسة hallucinogenic effects. ومن أهم مشتقات هذا الحمض المركب lysergic acid diethylamide (LSD) الذى يمكن الحصول عليه من الأجسام الحجرية لفطر الإرجوت من الجنس *Claviceps* المسبب للتسمم الإرجوتى ergotism، وكذلك من ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب السامة، مثل فطر عيش غراب السيقان الداكنة *Psilocybe mexicana*.

HOOC H N—CH₃ H HN

شكل (٣٠٤) : التركيب الكيميائى لحمض الليسرجيك.

هذا الأشن فى علاج أمراض الرئة كنوع من العلاج الشعبى التقليدى.

مرض يصيب الأغنام، lupinosis
يتسبب عن توكسينات الفطر *Phoma leptostromiformis*.

لوتيوسكيرين : luteoskyrin
توكسين مسرطن (شكل ٣٠٣) يفرزه الفطر *Penicillium islandicum*، يسبب مرض التهاب الكبد فى الإنسان. كما يصيب هذا الفطر نباتات الأرز مسبباً لها مرض الاصفرار yellow rice disease. ويفرز الفطر هذا التوكسين فى النباتات المصابة، فإذا ما تناول إنسان ما حبوب أرز محتوية على التوكسين تأثر كبده والتهب.

Luteoskyrin

شكل (٣٠٣)

luteous لون أصفر يميل إلى البرتقالى أو الأحمر.

ليكوماراسمين : lycomarasmin
توكسين ثنائى الببتيد، يسبب عرض الذبول فى نباتات الطماطم. يفرز هذا التوكسين فطر الذبول *Fusarium bulbigenum* f.sp. *lycopersici*.

ولقد استـخدم مركب LSD فى علاج بعض الأمـراض النفـسـيـة، مـثل مـرض انفـصـام الشخـصية (الشيزوفـرانيا Schizophrenia)، نظراً لقـدرته عـلى إحـداث انفـصـال مـؤقت للاتصـالات العـصـبـيـة فـى المخ، مما يهـيئ الفـرصـة لزيادة فـاعليـة الجهـاز العـصـبى المركزى.

كمـا أثبتت الأبحـاث العلميـة أن التركـيزات العـاليـة من ذلك المركب تعـمل علـى خلل الكرومـوسومـات المسئـولة عن نقل الصفـات الوراثيـة للأبناء مما يؤدى إلى تشـوه الأجنة. وعند زيادة الجرعة عـن حد معين، يؤدى ذلك إلى الموت نتيجة تأثر الجهاز العصبى للإنسان بشدة.

ويعتمد حـاليا على مركب LSD فى دراسة الكيمياء الحـيوية للمخ والأعصاب، وفى الطب النفـسى كعقـار يعالج الاضطـرابات النفسـية والعقـلية، وأيضـاً لعلاج الشـيخوخـة المبكرة، والخلل الوظيـفى لبعض الأعـضاء المهـمة فى جـسم الإنسان، والذى ينتج عـادة عن تدهور حالته النفسية.

lysigenous **نواتـج تحلل الخلايا.**

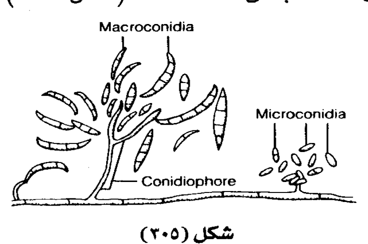
lysis **تحلل الخلايا.**



بادئة معناها : كبير أو طويل. **macro-**

macroconidium (= macrospore)

كونيدة (جرثومة) كبيرة : كونيدة لفطر يكوّن كونيديات أخرى صغيرة microconidia، مثال ذلك الجنس *Fusarium* (شكل ٣٠٥).



شكل (٣٠٥)

طويل الدورة : **macrocyclic**

فطر يتبع فطريات الأصداء، ينتج طوراً واحداً أو أكثر من الجراثيم ثنائية الأنوية، بالإضافة إلى الجراثيم التيليتية.

macrocyclic conidiation

تجرثم طويل الدورة : إنبات كونيديات معظم الفطريات بتكوين إنبوب إنبات، ينمو مكوناً هيفات متشابكة (ميسليوم)، تتكون عليه - بعد فترة - مثل هذه الكونيديات مرة أخرى، ويساعد التجرثم طويل الدورة تلك الفطريات على انتشارها بعيداً عن الميسليوم الأبوى.

حوصلة كبيرة : **macrocyst**

جزء من جسم حجرى تكونه الفطريات الهلامية، يحتوى على عدة أنوية، ومحاط بجدار سميك، بينما تتكون مثل هذه الحوصلات الكبيرة فى رتبة الأكراسيالات Acrasiales من كتل خلوية وحيدة الجدار.

macrofungi (= macromycetes)

فطريات كبيرة الحجم تكوّن أجساماً ثمرية كبيرة الحجم، يمكن رؤيتها بالعين المجردة، مثال ذلك فطريات عيش الغراب، وفطريات الكمأة.

أشنيات كبيرة الحجم : **macrolichens**

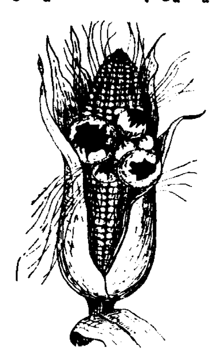
أشنيات شجيرية، أو ورقية، أو حرشفية، تتميز بكبر حجمها، مثال ذلك الأجناس *Parmelia* و*Usnea*.

الفطريات كبيرة الحجم : **Macromycetes**

يقصد بها تلك الفطريات المكونة لأجسام ثمرية كبيرة الحجم، مثل فطريات عيش الغراب والكمأة، والتى يهتم بدراستها كثير من الباحثين فى شتى أنحاء العالم، ويجد فى طلبها وجمعها من أماكن تواجدها عديد من الهواة والمحترفين، حيث تعتبر بعض هذه الأجسام الثمرية من الأطعمة الشعبية الشهية فى كثير من دول العالم.

والثمرة البازيدية basidiocarp هى التركيب كبير الحجم الذى يمكن مشاهدته بالعين المجردة فى فطريات عيش الغراب، حيث يختلف شكلها العام، فمنها الفطريات المرجانية coral fungi، والكرات النافخة puff balls، والفطريات الرفية shelf fungi، ونجوم الأرض earth stars، والقرون النتنة stink horns، وفطريات عش الطائر birds nest fungi، بالإضافة إلى الأشكال المألوفة من

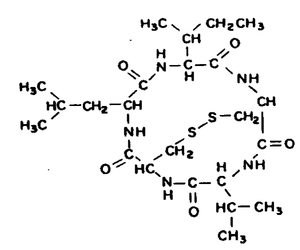
Ustilago maydis (شكل ٣٠٧)، ويباع تجاريًا تحت اسم cuitlacoche بمعنى عيش غراب الذرة الشامية، ويعرف فى الولايات المتحدة باسم الكماة المكسيكية mexican truffles، حيث يتميز بطعمه اللذيذ وقيمته الغذائية العالية.



شكل (٣٠٧)

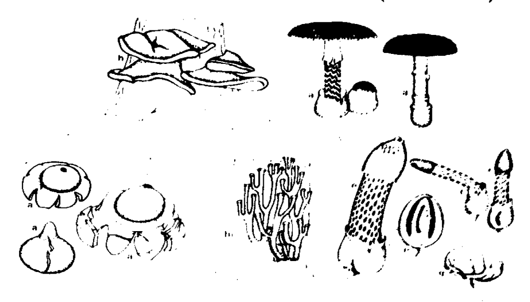
malacoid **شبه هلامى :**
ذو شكل أو قوام هلامى.

malformin **مالفورمين :**
ببتيد خماسى حلقى cyclic pentapeptide (شكل ٣٠٨)، يفرزه الفطر *Aspergillus niger*، يسبب تشوهاً لنمو النبات.



شكل (٣٠٨)

فطريات عيش الغراب سواء المأكولة mushrooms، أم غير المأكولة toadstools (شكل ٣٠٦).



شكل (٣٠٦)

macronematous **حوامل كونيدية كبيرة الحجم** تختلف فى شكلها عن شكل الهيفات الجسدية للفطر.

macrophylline **أشن ورقى** مفصص إلى فصوص كبيرة.

macroplasmodium **بلازموديم كبير** الحجم كما هو الحال فى الفطر *Physarum polycephalum*.

macroscopic **كبير الحجم**
بحيث يمكن رؤيته بالعين المجردة دون استخدام عدسات.

maculate **مبقع ـ ملطخ.**

maize mushroom **فطر عيش غراب الذرة الشامية :** اسم دارج لأحد الأغذية الشعبية فى أمريكا الوسطى ـ خاصة المكسيك ـ عبارة عن كيزان ذرة شامية مصابة بمرض التفحم العادى المتسبب عن الفطر

marginate ١ ـ محدد الحافة :
ذو حافة جيدة التكوين.
٢ ـ انتفاخ قاعدة الساق فى بعض أنواع فطريات عيش الغراب الخيشومية.

Marine fungi and lichens

الفطريات والأشنيات البحرية : تتميز مياه البحار بنسبة ملوحة عالية نسبياً، تتراوح بين ٣,٣ ـ ٣,٧٪، ورقم حموضة بين ٧,٥ ـ ٨,٤، بينما تختلف درجات الحرارة تبعاً لخط العرض وللعمق، والوقت من اليوم، وفصول السنة المختلفة.

ولقد تم وصف نحو ٥٠٠ فطر بحرى حتى الآن، عزل مايقرب من ثلثها من الأخشاب الطافية على سطح الماء، وعدد يقارب ماسبق من الطحالب والأعشاب البحرية، والباقى عبارة عن أفراد مترممة.

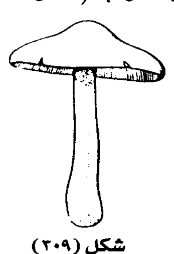
وتغطى الفطريات البحرية الحقيقية جميع طوائف الفطريات، حيث يتبع الفطريات البحرية الأولية lower marine fungi فطريات تتبع الماستيجومايكوتات Mastigomycotina، وفطريات متطفلة تتبع رتبة الكيتريديالات Chytridiales، ورتبة اللاجنيديالات Lagenidiales.

أما الفطريات البحرية الراقية higher marine fungi فهم تضم نحو ٣٠٠ نوع من الفطريات الأسكية والناقصة، بينما قليل منها بازيدى. ومعظم الفطريات المحللة للجْنين الأخشاب الطافية تتبع الفطريات الأسكية.

وتتميز الجراثيم الأسكية للفطريات البحرية بأنها ذات زوائد هيفية و/أو أغماد جيلاتينية، تساعد على طفو هذه الجراثيم بالقرب من

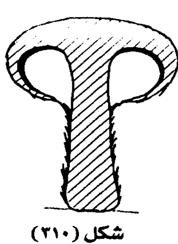
maltoryzine مالتوريزين :
أحد نواتج التمثيل الغذائى للفطر *Aspergillus oryzae* var. *microsporus*، يسبب سمية للماشية.

mammiform ثديى الشكل :
ذو شكل شبيه بالثدى ـ مرصع بنتوءات شبيهة بالأثداء، مثال ذلك قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٣٠٩).


شكل (٣٠٩)

manocyst نتوء على الجاميطة المؤنثة
فى الجنس *Phytophthora*، يتم عن طريقه الاتحاد مع الجاميطة المذكرة.

marginal veil القناع الحافى :
نمو حافة قبعة بعض فطريات عيش الغراب الخيشومية لأسفل، مغطية للطبقة الخصيبة لحمايتها (شكل ٣١٠).


شكل (٣١٠)

mazaedium (mazaedia (للجمع)
سحابة جرثومية : كتلة جرثومية تتكون داخل جسم ثمرى أسكى مع وحدات أخرى عقيمة، بحيث يتم تحرر هذه الجراثيم من أكياسها الأسكية على صورة سحابة جرثومية جافة تخرج مندفعة من فتحة على السطح الخارجى للجسم الثمرى، كما فى الفطريات التابعة لرتبة Caliciales، ولعائلة Onygenaceae.

medium (media (للجمع) **بيئة غذائية :** مخلوط من مواد متوازنة فى تركيبها الكيميائى، تستخدم فى تنمية الكائنات الحية الدقيقة تحت الظروف المعملية. وقد تكون مثل هذه البيئات الغذائية سائلة أو متصلبة وذلك بإضافة الآجار أو الجيلاتين إليها.

وتنقسم البيئات الغذائية إلى بيئات طبيعية يستخدم فى تجهيزها مستخلصات لمواد عضوية طبيعية، وأخرى صناعية تجهز باستعمال سكريات وأملاح معروفة التركيب.

ومن أهم هذه البيئات (المقادير لكل لتر ماء):

١ - بيئة مستخلص البطاطس والدكستروز : Potato- Dextrose Agar (PDA)
- ٢٠٠ جرام شرائح بطاطس
- ٢٠ جرام جلوكوز
- ١٥ جرام آجار

٢ - بيئة مستخلص دقيق الذرة Corn- meal agar :
- ٢٠ - ٦٠ جرام دقيق ذرة
- ٢٠ جرام ببتون (عند الضرورة)
- ٢٠ جرام جلوكوز (عند الضرورة)
- ١٥ جرام آجار

سطح الماء وعدم ترسبها فى قاع البحر، وأيضاً تسهل تعلق تلك الجراثيم بالأجسام الطافية والأعشاب البحرية.

ولقد وجد أيضاً بعض الأشنيات البحرية، يشارك فيها فطر أسكى مع طحلب أخضر أو أخضر مزرق (سيانوباكتريا) فى تركيب الأشن، وقد تنتشر هذه الأشنيات البحرية على الشواطئ الصخرية.

ومن أهم الفطريات البحرية الأسكية الفطر *Orbilia marina* المسبب لعفن الطحالب البحرية، والفطر *Ocostaspora apilongissima* الذى ينمو على الأخشاب الطافية. ومن الفطريات البازيدية التى تهاجم تلك الأخشاب الطافية الفطر *Digitatispora marina* والفطر *Nia vibrissa*.

كما تلعب بعض الفطريات البحرية الأولية دوراً مهمًا فى إصابة الأسماك، مثال ذلك الفطر *lchthyophomus hoferi* والفطر المرضان لأسماك *Clupea harengus* السردين غربى المحيط الأطلنطى.

وكذلك تتطفل بعض الخمائر البحرية على جمبرى المياه المالحة، مثال ذلك الفطر *Metschnikowia bicuspidata* var. *australis* الذى يقضى على عشائر هذا الحيوان القشرى.

matrix مادة تنمو عليها أو فيها فطر ما أو أشن.

matsu - take **ماتسو - تاكى :** الأجسام الثمرية لفطر عيش الغراب *Tricholoma matsutake*، وهو فطر مأكول شائع الانتشار فى اليابان.

٥٠ جرام سكروز

٩ ـ بيئة واكسمان Waksman's medium :

١٠ جرامات جلوكوز

٥ جرامات ببتون

١ جرام فوسفات بوتاسيوم ثنائى الهيدروجين

٢٥ جرام آجار

١٠ ـ بيئة مستخلص التربة Soil Extract Agar (SEA) :

تجهز هذه البيئة بوضع كيلوجرام تربة خصبة فى لتر ماء، ويخلط جيداً، ثم يرج على جهاز الرج الآلى لمدة يوم واحد أو يومين، يصفى معلق التربة خلال صوف زجاجى، ويستكمل المترشح إلى لتر بإضافة ماء، ثم تضاف المواد التالية :

١,٠ جرام سكروز

٠,٢ جرام فوسفات بوتاسيوم ثنائى الهيدروجين

١,٠ جرام خميرة جافة

٢٥ جرام آجار

Medical and Veterinary Mycology

علم الفطريات الطبية والبيطرية :

تعد البكتيريا والفطريات أشد الكائنات الحية الدقيقة قدرة على إحداث الأمراض لكل من الإنسان والحيوانات الراقية، ومازال مرض القوباء الحلقية ringworm (tinea) من الأمراض الفطرية الخطيرة المعدية التى تصيب جلد الإنسان وشعره، والذى يتسبب عن بعض الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Gymnoascus*.

وهناك عديد من الأمراض الفطرية الأخرى التى تسببها الفطريات للإنسان، والتى تعرف

٣ ـ بيئة الآجار المغذى Nutrient agar :

٣ جرامات مستخلص لحم

١٠ جرامات ببتون

١٥ جرام آجار

٤ ـ بيئة آجار الشوفان Oat agar

١٠٠ جرام دقيق شوفان

١٥ جرام آجار

٥ ـ بيئة هانسن لإنماء الخمائر Hansen's medium (بيئة سائلة) :

١ جرام ببتون

٥,٩ جرام مالتوز

٠,٣ جرام فوسفات بوتاسيوم ثنائى الهيدروجين.

٠,٢ جرام كبريتات ماغنسيوم

٦ ـ بيئة زابك (دوكس) Czapek (Dox) agar:

٢ جرام نترات صوديوم

١ جرام فوسفات بوتاسيوم

٠,٥ جرام كلوريد بوتاسيوم

٠,٥ جرام كبريتات ماغنسيوم

٠,٠١ جرام كبريتات حديدوز

٣٠ جرام سكروز

١٥ جرام آجار

٧ ـ بيئة آجار المولت Malt agar :

٢٠ جرام مستخلص المولت

١٥ جرام آجار

٨ ـ بيئة ريتشارد السائلة Richard's medium :

١٠ جرامات نترات بوتاسيوم

٥ جرامات فوسفات بوتاسيوم ثنائى الهيدروجين

٢,٥ جرام كبريتات ماغنسيوم

٠,٠٢ جرام كلوريد حديديك

وتعتبر الأمراض المتسببة عن الفطريات - فيما عدا الأمراض الجلدية - ليست أمراضاً معدية، ولكنها تعتمد فى لقاحها المعدى الأولى على وجوده فى البيئة الخارجية.

وتقضى بعض الفطريات الممرضة للإنسان أو للحيوان جزءاً من دورة حياتها مترممة، مثال ذلك فطر الخميرة *Candida albicans* الذى توجد خلاياه فى فم الإنسان وقناته الهضمية وحول جهازه التناسلى بصورة طبيعية، وكذلك الفطر *Coccidioides immitis*، والفطر *Histoplasma capsulatum* اللذان يقضيا جزءاً من دورة حياتهما مترممين فى التربة.

ويعتمد على المواد القاتلة للفطريات فى علاج مثل هذه الأمراض الفطرية، مثال ذلك المضادات الحيوية المؤثرة على تلك الفطريات الممرضة، ومنها المضاد الحيوى جريسيوفولفين griseofulvin، أو على تعريض الأنسجة المصابة لأشعة إكس.

ومن الصعوبة بمكان علاج الأمراض الفطرية الجهازية باستعمال الوسائل السابقة، وقد يحتاج الأمر إلى التدخل الجراحى أو العلاج بالعقاقير الكيميائية مثل أيوديد البوتاسيوم، بينما يمكن فى حالات أخرى الحصول على نتائج جيدة عن طريق استعمال مضادات حيوية مؤثرة مثل nystatin أو amphotericin.

Medical uses of fungi

الاستخدامات الطبية للفطريات :

يعود استخدام النموات الفطرية فى معالجة الجروح المتقيحة - نتيجة تلوثها بالبكتيريا - بأسماء مسبباتها المرضية، مثال ذلك مرض coccidioidomycosis المتسبب عن الفطر الزيجى *Coccidioides immitis*، ومرض cryptococcosis المتسبب عن الخميرة *Cryptococcus neoformans*، ومرض histoplasmosis المتسبب عن الفطر الناقص *Histoplasma capsulatum*.

وتتميز الفطريات الممرضة للإنسان والحيوان بأنها متعددة التشكل polymorphic fungi، حيث تتغير تراكيبها الفطرية فى الأنسجة المصابة (خلايا برعمية) عن تلك التى تكونها على البيئات الغذائية فى المعمل، هذا مما يصعب تشخيص مثل هذه الأمراض المتسببة عنها.

وتختلف الفطريات الممرضة للإنسان تبعاً لنوع العضو المصاب، فعلى سبيل المثال يصاب الجلد بالجنسين *Microsporus* و*Trichophyton*، وكذلك بالفطر *Epidermophyton floccosum*، بينما تهاجم بعض الأنواع التابعة للجنسين *Basidiobolus* و*Candidiobolus* الطبقة تحت السطحية من الجلد.

وهناك فطريات أخرى تصيب الرئة، مثال ذلك الفطران *Aspergillus fumigatus* و*Nocardia asteroides*، وفطريات تصيب الجهاز العصبى المركزى مثل الفطر *N.brasiliensis*، وأخرى تهاجم العين والأذن الداخلية مثل الفطر *A.fumigatus*، وفطريات تهاجم الدم مثل *Histoplasma capsulatum*، بينما يهاجم الفطر *Candida albicans* الأغشية المخاطية.

تصبح عجينة سميكة القوام، وتقلب قليلاً على النار، ثم توضع على الجرح لمدة ليلة. وهناك وصفات شعبية أخرى يستعمل فيها الخبز المتعفن، وقش القمح المتعفن لعلاج الجروح المتقيحة بفعل البكتيريا، كان الغجر الأوروبيون يستعملونها.

وفى بداية القرن التاسع عشر استعمل اللورد الإنجليزى جوزيف ليستر Lord J. Lister (1827 - 1912) عزلات من الجنس *Penicillium* لمعالجة الجروح الغائرة الملوثة ببكتيريا التقيح، ثم شاع بعد ذلك استخدام الفطريات فى علاج الجروح بواسطة الأطباء المحليين فيما يعرف باسم الطب الشعبى، إلا أنه لم يعرف ـ حينذاك ـ ما إذا كانت مثل هذه المستحضرات الفطرية تحتوى على مضادات حيوية أم لا!.

وربما كانت النموات المختلفة السابق الإشارة إليها تحتوى على بعض نواتج التمثيل الغذائى الثانوى للفطر المستخدم، والتى تؤثر بطريقة ما على البكتيريا الملوثة للجروح.

ولقد نشط العلماء فى دراسة نواتج التمثيل الغذائى الثانوى للفطريات، بعد اكتشاف المضاد الحيوى بنسلين بواسطة العالم الإنجليزى سير الكسندر فلمنج Fleming (1881 - 1955) عام ١٩٢٨، واستخدم فى علاج جرحى الحرب العالمية الثانية.

وعلى الرغم من أن البنسلين penicillin كان أول مضاد حيوى حقيقى تستخدمه البشرية، إلا أنه اكتشف بعد ذلك آلاف المركبات الناتجة إلى الحضارات الإنسانية القديمة منذ قرون طويلة مضت، حيث كان العلاج بفطريات العفن mould therapy فى ذلك الوقت نوعاً من التراث الشعبى، دون أن يكون له أى أساس علمى.

وعلى الرغم من ذلك، فإن هناك مايثبت أن أجدادنا القدماء كانوا يختارون بعناية نوع فطر العفن الواجب استخدامه لمعالجة الحالات المختلفة للجروح المتقيحة.

ولقد استخدمت ثمار فطريات عيش غراب الكرات النافخة العملاقة gaint puff balls كعلاج شعبى ناجح لوقف النزيف الدموى؛ حيث كانت تخلط هذه الثمار بعد هرسها بالثوم، ثم يوضع المخلوط على الجروح الغائرة، فيتوقف تدفق الدم، ويمنع تلوث الجرح ببكتيريا التقيح.

كما استخدمت جراثيم الفطر السابق كمادة موقفة لنزيف الجروح فى أوروبا خلال القرن الثانى الميلادى، وربما كان ذلك هو سبب احتفاظ قدماء الرومان بكميات منها داخل قوارير صغيرة محفوظة فى فجوات على طول السور الذى بناه القيصر الرومانى هارديان (١١٧ ـ ١٣٨ ميلادية) لتأمين حدود مملكته.

وفى أمريكا الشمالية، استخدمت الكتل الهيفية لفطر عيش الغراب الرفى *Fomitopsis officinalis* ـ والتى تنتشر على الخشب المتعفن ـ بواسطة الحطابين، لوقف النزيف الناتج عن جروح بلط تقطيع الكتل الخشبية.

ومن الوصفات الشعبية الهندية لعلاج الجروح، إضافة مسحوق خميرة الخباز إلى دقيق القمح، وعجنها بقليل من الماء حتى

الإنسانية القديمة وحتى الآن، مثال ذلك أشن الكلب dog lichen *(Peltigera canina)* الذى استخدم فى علاج الجروح السطحية الناتجة عن عض الكلاب المسعورة، وأشن حشيشة الرئة lung wort *(Lobaria pulmonaria)* التى تشبه فى شكلها رئة الإنسان، لذا استخدمت فى علاج بعض أمراض الرئة!.

ومازالت بعض أنواع الأشنيات تستعمل فى تحضير بعض العقاقير الطبية، كما تباع بعض هذه الأشنيات فى الصيدليات كعشب طبيعى مفيد صحيًّا، مثل أشن الخث الإيسلاندى iceland moss *(Cetraria islandica)*.

medulla **١ ـ طبقة داخلية**
فى تركيب الأشن، تتكون من هيفات مفككة، تقع أسفل طبقة القشرة والطحلب.
٢ ـ جزء من الجسم الثمرى الجرثومى فى الفطريات، يتكون من هيفات طولية بصورة أساسية.

medullary excipulum (= hypothecium)
تحت نخاعى : انسجة فطرية تقع أسفل الطبقة الخصيبة فى جسم ثمرى أسكى طبقى.

mega - **بادئة معناها :** كبير الحجم أو ضخم الهيئة.

megaspore (= macrospore)
جرثومة كبيرة الحجم.

meiocyte خلية يتم فيها الإنقسام الإختزالى.

meiosis **انقسام اختزالى :**
آخر مرحلة فى التكاثر الجنسى، يتم خلالها إنقسام النواة ثنائية المجموعة الصبغية إلى نواتين، كل منهما أحادى المجموعة الصبغية.

عن التمثيل الغذائى الثانوى للأحياء الدقيقة، كان لها تأثيرات مثبطة لنشاط البكتيريا الضارة بصحة الإنسان.

ومن أمثلة المضادات الحيوية ذات الأصل الفطرى المستخدمة فى النواحى الطبية: البنسلين والسيفالوسبورين cephalosporin، وحمض الفيوسيديك fusidic acid، وجميع هذه المركبات ذات تأثير مضاد لنشاط البكتيريا الملوثة للجروح.

وهناك مضادات حيوية أخرى تفرزها بعض الفطريات، وتعمل على تثبيط نمو فطريات أخرى، مثال ذلك المضاد الحيوى جريسيوفولفين griseofulvin، الذى ينتج كأحد نواتج التمثيل الغذائى الثانوى للفطر *Penicillium griseofulvum* والفطر *P.nigricans*. ويستعمل هذا المضاد الحيوى لعلاج الأمراض الجلدية المتسببة عن الفطريات فى الإنسان والحيوان.

ويعتبر إنتاج المضادات الحيوية من نواتج التمثيل الغذائى الثانوى المألوفة لكثير من الفطريات، حيث يصل عدد هذه المضادات الحيوية إلى نحو ألفى مضاد حيوى معروف حتى الآن. وبعض نواتج التمثيل الغذائى ذات فوائد طبية لاحصر لها، مثل قلويدات الإرجوت ergot alkaloides ومشتقات الإستيرولات steroid derivatives، والمواد المثبطة لتكوين الأورام antitumour agents، والمواد المنظمة للمناعة immuno- regulators مثل السيكلوسبورين cyclosporin.

وكذلك استعملت عديد من الأشنيات فى العلاج الشعبى التقليدى فى الحضارات

الاحتفاظ بحيويتها خلال الظروف غير المواتية، مثال ذلك الجراثيم الكلاميدية، والبيضية، والزيجية. وهى جراثيم تبقى فى مكان تكوينها.

جرثومة مفصلية جسدية meristem arthrospore : جرثومة (كونيدة) من سلسلة من الجراثيم (الكونيديات) التى تتكون وتنضج فى تتابع قاعدى، وتنشأ عن نمو جسدى لطرف الحامل الجرثومى (الكونيدى).

جرثومة برعمية جسدية meristem blastospore : جرثومة (كونيدة) تتكون قميًا أو جانبيًا من الحامل الجرثومى (الكونيدى)، الذى يبدى استطالة قاعدية عند تكوينه لها.

مولد الثمرة meristogenous : نشأة الجسم الثمرى من انقسام خلية واحدة أو مجموعة من الخلايا المتجاورة فى هيفا فطرية واحدة.

merogamy اتحاد جنسى بين خلايا جنسية متخصصة أو جاميطات.

merosporangium (merosporangia للجمع) **حويفظة جرثومية** :

(كيس اسبورانجى جزئى): نمو أسطوانى الشكل، ناتج عن نهاية طرفية منتفخة من الحامل الجرثومى (الاسبورانجى) فى الفطريات التابعة لرتبة الميوكورات Mucorales، حيث تتكون فيها مجموعة من الجراثيم الاسبورانجية، التى تنتظم فى صف واحد فيما يشبه السلسلة.

mesospore ١ - جرثومة تيليتية وحيدة الخلية، تتكون وسط جراثيم ثنائية الخلايا.

meiosporangium (meiosporangia للجمع) **كيس جرثومى سميك الجدار**، ثنائى المجموعة الصبغية، يوجد فى بعض الفطريات التابعة لرتبة بلاستوكلاديالات Blastocladiales. ينتج عن إنبات هذا الكيس جراثيم متحركة وحيدة النواة، آحادية المجموعة الصبغية، تعرف باسم meiospores.

اختبار مايكسنر Meixner test :
يجرى هذا الاختبار للكشف عن سموم الأماتوكسينات amatoxins، وذلك عن طريق هرس الثمار الطازجة لفطر عيش الغراب المراد اختبار وجود هذه السموم فيه، حيث يوضع ناتج الهرس على قطعة من ورق الصحف، ويترك حتى يجف، ثم يضاف قطرة من حمض الهيدروكلوريك المركز، وعند ظهور لون أزرق يدل ذلك على وجود سموم الأماتوكسينات (Meixner, Z. Mykol. 45:137, 1979).

صبغة الميلانين melanine :
صبغة سوداء اللون، وهى أحد مشتقات التيروسين tyrosine derivative، تنتجها بعض الفطريات والحيوانات وغيرها من الكائنات الأخرى.

وتتميز عديد من الفطريات القاطنة لسطوح الأوراق بأنها ذات ميسليوم وجراثيم داكنة اللون، نظراً لترسيب هذه الصبغة على جدرها الخلوية، مما يحمى التراكيب الفطرية من الجفاف والأشعة فوق البنفسجية، وأيضاً من التحلل الميكروبى.

جرثومة متحملة للظروف السيئة memnospore : جرثومة سميكة الجدار، يمكنها

فإذا ما تعرض النمو الفطرى لظروف غير مواتية، فإنه لايستكمل نموه وتتراكم النواتج الأولية فى البيئة. وبعض هذه النواتج الأولية ذات أهمية اقتصادية بالغة للإنسان، مثل بعض الأحماض العضوية كحمض الستريك الذى يستعمل فى صناعة عديد من أنواع الأغذية والمشروبات غير الكحولية، وصناعة العقاقير الطبية، وكذلك كحول الإيثانول الذى يدخل فى صناعة المشروبات الكحولية وبعض العقاقير الطبية.

ويؤدى استهلاك الفطر للمحتويات الغذائية لبيئة النمو إلى انخفاض معدل نموه، كما تتحول مسارات التمثيل الغذائى له إلى مسارات أخرى غير مألوفة، حيث تتكون نواتج أخرى مختلفة ناتجة عن تحول النواتج الأولية والمركبات الوسطية إلى مايعرف باسم النواتج الثانوية للتمثيل الغذائى secondary metabolites.

وتمثل عديد من هذه النواتج الثانوية التى تنتجها الفطريات أهمية كبيرة لحياة الإنسان، مثال ذلك المضادات الحيوية، والإنزيمات، والفيتامينات، إلا أن بعضها شديد الخطورة مثل التوكسينات الفطرية mycotoxins التى تضر بصحة الإنسان والحيوان.

٢ ـ الطبقة الوسطى من الجدار الخلوى لجرثومة، تتكون من ثلاث طبقات.

بادئة معناها : بعد ـ تغير أو تحول ـ بين ـ وراء. **meta -**

تزامل بين كائنين حيين، يتعاقبان فى نموهما واحداً بعد الآخر. metabiosis

السيليلوز المكوّن لجدر بعض الفطريات والأشنيات. metacellulose

الجزء الطحلبى من جسم الأشن، والذى يقوم بالتمثيل الضوئى. metathallus

نواتج التمثيل الغذائى للفطريات : تنتج الفطريات مدى واسعاً من المواد الكيموحيوية خلال تمثيلها الغذائى، يمكن اعتبار معظمها مواد مهمة لنمو الفطر وتكوين خلايا وتراكيب جديدة، مثال ذلك الجزيئات الكبيرة الحجم الأساسية، مثل البروتينات والأحماض النووية والدهون، ممايجعل الفطريات تستكمل نموها مكونة كتلة حيوية biomass، لذا يطلق على هذا التمثيل الغذائى اسم التمثيل الغذائى الأولى primary metabolism. **Metabolic products**

وعندما يستكمل الفطر نموه ـ مكوناً مستعمرة كبيرة ـ تنمو خيوطه الهيفية ممتدة ونامية على مناطق جديدة بغرض الحصول على مزيد من العناصر الغذائية التى تضمن استمرار نموه ونشاطه. وخلال هذه المرحلة النشطة من نمو الفطر، فإنه يكوّن بعض المواد الناتجة من هذا التمثيل الغذائى، والتى تعرف باسم النواتج الأولية للتمثيل الغذائى primary metabolites.

فى مشتقات حمض البولفيك pulvic acid مثل حمض الفولبنيك vulpinic acid.

وتترسب مثل هذه الصبغات على سطوح هيفات الفطريات المشاركة فى تكوين الأشن، والتى تتركز فى القشرة وفى المنطقة الوسطى. وفى حالات أخرى توجد مثل هذه المواد الملونة فى الطبقة الخصيبة أو فى القشرة، وقد تتكون بعض هذه الصبغات بواسطة الطحلب المشارك لتركيب الأشن.

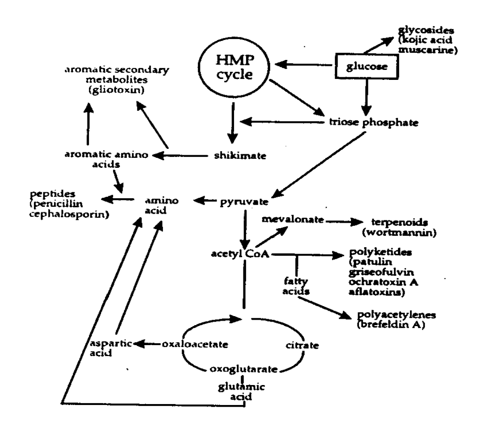
ومعظم المواد الناتجة عن التمثيل الغذائى للأشنيات يتم تكوينها من الجسد المشترك بين الفطر والطحلب، وليس من أحدهما منفرداً. وقد يعزى ذلك إلى دورة acetate-polymalonate التى يقوم بها الفطر، والتى ينتج عنها حمض الأورسيلنيك orsellinic acid، والتى تتأثر بالمواد المثبطة الناتجة عن الشريك الطحلبى.

وتتميز بعض الأشنيات بقدرتها على إفراز مواد مضادة للحيوية، قد يكون بعضها مضاداً لنشاط البكتيريا أو الفطريات، إلا أنها لم تأخذ حظها من الدراسة بعد.

الجسم (الثالوس) العلوى للأشن : metathallus الجزء المحتوى على المشارك الطحلبى الممثل للضوء photobiont، خاصة عندما يكوّن هذا الطحلب الجزء الرئيسى من الأشن prothallus.

فريع قاعدى : metula

فرع قصير من الحامل الكونيدى فى الجنس *Penicillium* والجنس *Aspergillus*، يحمل مباشرة على الحامل الكونيدى، حيث تتفرع

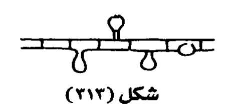


شكل (٣١١) : مسارات التحولات الكيموحيوية لبعض المواد الناتجة عن التمثيل الغذائى الثانوى للفطريات.

وتشارك الأشنيات الفطريات فى أهمية نواتج التمثيل الغذائى لها للإنسان، حيث سجل نحو ٤٠٠ مركب منتج بواسطة الأشنيات، معظمها مشتق من الأوركينول orcinol وبيتا - أوركينول β- orcinol، وهى أحماض فينولية ضعيفة.

ومن أهم هذه المركبات مجموعة depsides مثل حمض الأوليفيتوريك olivetoric acid، ومجموعة depsidones مثل حمض الفيسوديك physodic acid والمشتقات ثنائية حلقة البنزين dibenzonfuran مثل حمض الأسنيك usnic acid.

ومعظم هذه المركبات عديمة اللون، إلا أن بعضها ذو ألوان ساطعة كالأحمر والأصفر والبرتقالى والأخضر الزمردى، كما هو الحال


شكل (٣١٣)

اختبارات البلورات الدقيقة microcrystal tests : تقنية تتبع للتعرف على المواد الأشنية.

مزرعة دقيقة : microculture
مزرعة لكائن دقيق تجهز بغرض فحصه ودراسته مجهرياً وهو نشط، مثل مزرعة القطرة المعلقة.

قصير الدورة : microcyclic
فطر من فطريات الأصداء ذو دورة حياة قصيرة، لاينتج خلالها أطواراً ثنائية الأنوية عدا الجراثيم التيليتية.

تجرثم قصير الدورة microcyclic conidiation : إنبات كونيديات بعض الفطريات بتكوين كونيديات أخرى، أو براعم شبيهة بخلايا الخميرة، وبذلك يستمر الفطر نامياً بالقرب من الميلسيوم الأبوى.

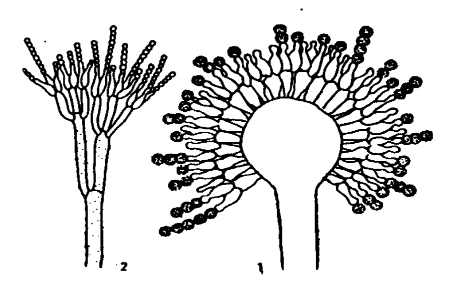
حوصلة صغيرة : microcyst
جزء صغير متحوصل من البروتوبلاست، يرمز عادة إلى تحوصل الأميبا الهلامية فى الفطريات الهلامية، ورتبة الأكراسيالات Acrasiales.

جراثيم داخلية صغيرة : microendospores
جزيئات سيتوبلازمية دقيقة تسلك سلوكاً مشابهاً للجراثيم فى الفطر *Ceratocystis ulmi*.

microfungi (= micromycetes)

فطريات صغيرة : فطريات تكوّن تراكيب جرثومية صغيرة الحجم، لاترى إلا بالمجهر.

منه قارورات phialides تنبثق منها كونيديات (شكل ٣١٢).



شكل (٣١٢) : حامل كونيدى للفطر 1- *Aspergillus flavus* والفطر 2- *Penicillium cyclopium*

طبقة من خلايا العوايمد **metuloid**
cystidia، تصبح سميكة الجدار عند نضجها، كما هو الحال فى الجنس *Peniophora*.

بادئة معناها : صغير - **micro -**
جزء من مليون وحدة - مجهرى.

يحتاج إلى الهواء بكميات قليلة microaerophilic : كائن حى يفضل النمو تحت ظروف انخفاض مستوى الأكسوجين.

علم دراسة الأحياء الدقيقة : microbiology
العلم الذى يهتم بدراسة الكائنات الحية المجهرية، مثل البكتيريا والاكتينوميستات والفطريات والطحالب والحيوانات الدقيقة وحيدة الخلية (البروتوزوا).

كونيدة صغيرة : microconidium
كونيدة دقيقة الحجم لفطر يكوّن كونيديات أخرى كبيرة، كما هو الحال فى الفطر *Microsporum canis* (شكل ٣١٣).

ويتم فحص البلورات المتكونة مجهرياً، حيث يمكن التعرف عليها. وتتميز هذه الوسيلة بدقتها فى التعرف على بعض المركبات الموجودة فى تركيزات منخفضة، مشابهة فى ذلك دقة النتائج التى يمكن الحصول عليها باتباع طريقة الفصل الكيميائى على طبقة رقيقة thin- layer chromatography.

micron (= micrometer)

ميكرون = ميكرومتر : جزء من ألف جزء من المليمتر، ويرمز له بالرمز μ أو μm.

microorganism **كائن حى دقيق :**
كائن حى لايمكن رؤيته بالعين المجردة، ولكن يمكن ذلك مجهريًا. وتنمى مثل هذه الكائنات الحية الدقيقة معمليًا على بيئات غذائية فى صورة مزارع نقية، حيث يمكن التعرف عليها وتحديد نوعها ودراستها.

وقد يستعمل المصطلح ميكروب microbe للدلالة على جميع أنواع الأحياء الدقيقة، سواء تلك الأنواع وحيدة الخلية ذات النواة غير الحقيقية مثل البكتيريا، أو الأنواع ذات النواة الحقيقية مثل الفطريات (بما فيها الخمائر)، والطحالب الدقيقة، وكذلك الحيوانات الصغيرة الحجم كالأميبا والبروتوزوا، وأيضاً توضع الفيروسات - فى مفهومها العام - ضمن الميكروبات. وفى بعض الأحيان يقتصر استعمال هذا المصطلح للكائنات الدقيقة ذات النواة غير الحقيقية، ولكن هذا خطأ شائع.

microgonidia **جونيديات صغيرة :**
جسيمات خضراء اللون، دقيقة الحجم، توجد كوحدات منفصلة من الأشنيات.

micorlichens **أشنيات صغيرة :**
تراكيب أشنية قشرية دقيقة الحجم، لايمكن التعرف عليها إلا باستعمال عدسة مكبرة.

micronematous (= micronemeous)

خيوط دقيقة : هيفات فطرية رفيعة - حوامل كونيدية تشبه فى شكلها الهيفات الجسدية.

microphylline أشن يتكون من فصوص أو حراشيف دقيقة الحجم.

microsclerotium **جسم حجرى صغير :**
جسم حجرى ذو حجم ضئيل تكونه بعض الفطريات مثل *Verticillium dahliae*، يعرف أيضاً بالجسم الحجرى الكاذب pseudoscle-rotium.

microspore (= microconidium)

جرثومة (كونيدة) صغيرة الحجم :
جرثومة صغيرة لأحد الفطريات المكونة لنوعين من الجراثيم المختلفة فى الحجم.

icrosporangium **كيس جرثومى**
(اسبورانجى) صغير الحجم.

microcrystal tests

اختبارات الكشف عن البلورات الدقيقة :
طريقة للتعرف على نواتج التمثيل الغذائى للفينولات phenolic metabolites فى الأشنيات، تعتمد على إعادة بلوّرة هذه النواتج على شريحة زجاجية تمهيداً للفحص المجهرى، وذلك باستخدام محاليل إذابة مختلفة، وتكوين أملاح متبلورة.

فحصه عدة مرات، حيث يصل أقصى تكبير للمجهر الضوئى المركب إلى نحو ألف ضعف.

ويستعمل فى الفحص المجهرى المجسم stereomicroscopy - الذى يعرف أيضاً باسم dissecting microscopy - عدستان عينيتان، مما يعطى صورة أكثر واقعية للشئ المراد فحصه.

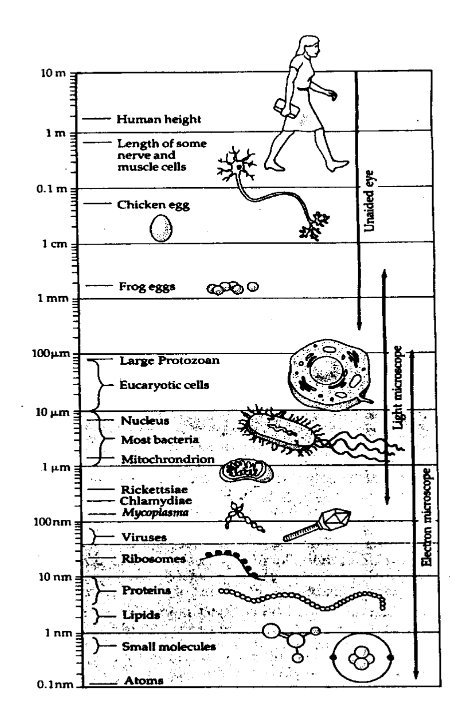
ويتم تجهيز العينة المرغوب فحصها على شريحة زجاجية، وقد تصبغ إذا كانت باهتة أو عديمة اللون، ثم تغطى بغطاء زجاجى رقيق. ومن الصبغات شائعة الاستخدام فى صبغ العينات الفطرية، صبغة أزرق القطن cotton blue، وصبغة الفوكسين fuchsin المجهزة فى حمض اللاكتيك. وقد يستعمل حمض اللاكتيك منفرداً إذا لم تكن هناك ضرورة لصبغ العينة المراد فحصها.

ويمكن تجنب ظهور فقاعات هوائية فى التحضير المجهز وذلك بالتسخين البسيط. ويراعى تقفيل غطاء الشريحة بمادة كندا بلسم canada balsam in xylene، وذلك إذا كانت هذه التحضيرات يراد الاحتفاظ بها لفترة طويلة (شرائح دائمة).

وهناك عدة طرق للفحص المجهرى باستعمال المجهر الضوئى العادى، مثل:

١ - الفحص فى المجال المضئ Brightfield microscopy: وهى أكثر الطرق الشائع اتباعها عند الفحص المجهرى باستعمال المجهر المركب، حيث يتخلل الضوء العينة المراد فحصها.

٢ - الفحص باستخدام المجهر ذى المجال المظلم Dark field microscopy : يعمل المجال المظلم على زيادة التباين بين خلايا الكائن



شكل (٣١٤) : رسم تخطيطى يوضح نسب حجم الأحياء الدقيقة بالنسبة لبعضها وأبعادها.

الفحص المجهرى : microsopy

تستعمل المجاهر الضوئية المختلفة، مثل المجهر البسيط simple microscope - وهو يتكون من عدسة واحدة ثنائية التحدب -، والمجهر المركب compound microscope - الذى يحتوى على نظامين منفصلين من العدسات، هما العدسات الشيئية objective والعدسة العينية eye piece - فى تكبير الشئ المراد

يمكن ملاحظة التركيب الداخلى للخلية الميكروبية، معتمداً على كيفية مرور موجات الضوء وتداخلها مع الموجات الأخرى.

وبالإضافة إلى ماسبق، يمكن فحص العينات الفطرية باستعمال المجهر الالكترونى The electron microscope، الذى يعتمد على استخدام شعاع من الالكترونيات بدلاً من الضوء المرئى فى المجاهر الضوئية السابق الإشارة إليها. وتصل القوة التوضيحية للمجهر الإلكترونى ألف مرة قوة المجاهر الضوئية.

miktohaplont جسم فطرى آحادى المجموعة الصبغية، يتكون من خلايا ذات أنوية مختلفة وراثيًا.

mildew **بياض :**
مرض نباتى يظهر فيه المسبب المرضى كنموات خارجية على سطح العائل، مثال ذلك:

١ ـ البياض الدقيقى (الحقيقى) powdery (true) mildew، المتسبب عن أحد الفطريات التابعة للعائلة Erysiphaceae.

٢ ـ البياض الزغبى (الكاذب) downy (false) mildew، المتسبب عن أحد الفطريات التابعة للعائلة Peronosporaceae.

٣ ـ البياض الداكن dark mildew، المتسبب عن أحد الفطريات التابعة لرتبة Meliolales أو رتبة Capnodiales.

milk cap **قبعة لبنية :**
فطر عيش الغراب ذو القبعة اللبنية، وهى عدة أنواع تتبع الجنس *Lactarius*، تتميز بأنه عند جرح الجسم الثمرى ينساب من الجرح سائل

الحى المراد فحصها، والوسط المحيط بها دون استخدام صبغة ما، مما يسمح بدراسة الخلايا الحية لهذا الكائن المراد فحصه ودراسته.

وفى المجهر ذى المجال المظلم يتم استبدال المكثف العادى بمكثف ذى مجال مظلم، لايسمح بمرور الضوء مباشرة للمجهر، ولكنه يقوم بتركيز الضوء فى مخروط يكون الغشاء المجهز للفطر المراد فحصه فى نهاية المخروط. وتكون زاوية سقوط الضوء الساقط من المكثف حادة جدًا عند دخولها إلى العدسة الشيئية، ويؤدى ذلك إلى تفرق الضوء بحيث يصل جزء ضئيل منه إلى هذه العدسة، فيظهر المجال مظلم، بينما تظهر خلايا الفطر مضاءة بدرجات مختلفة.

٣ ـ الفحص باستخدام مجهر تباين الأطوار Phase contrast microscopy : يتميز مجهر تباين الأطوار بإمكانية فحص الخلايا الحية للكائن الحى الدقيق وتركيبها الداخلى دون صبغ.

وتعتمد نظرية هذا المجهر على صفات الضوء، حيث أن مرور الموجات الضوئية على خلايا الكائن الحى الدقيق يؤدى إلى انكسارها نظراً لأن معامل الانكسار مختلف عن الوسط المحيط وذلك لاختلاف كثافتهما. وكلما زاد الفرق فى الكثافة، زاد الفرق فى معامل الانكسار، وزاد التباين.

وعلى ذلك فإن مرور الضوء خلال خلية ميكروبية يؤدى إلى اختلاف فى انكسار الموجة الضوئية، وهذا الاختلاف من الصغر بحيث لايمكن ملاحظته عند الفحص بالمجهر الضوئى العادى. وفى مجهر تباين الأطوار

الفطريات خطورة، حيث يهاجم المزارع الفطرية ويتغذى عليها، ناقلاً خلال تجواله جراثيم الفطريات من مزرعة إلى أخرى مما يلوثها، كما ينقل البكتيريا إليها.

ويتبع الحلم ملتهم الفطريات أنواع مختلفة من الجنس *Tyroglyphus* والجنس *Tarsonemus*، وهى صغيرة الحجم بحيث يمكنها تخلل السدادات القطنية للمزارع الفطرية. وعندما يشاهد أحد أنواع هذه الحيوانات الصغيرة فى مزرعة فطرية ما، فإنه يجب فحص جميع المزارع الموجودة فى المعمل فحصاً جيداً باستعمال المجهر.

كما يجب ملاحظة وجود بيض الحلم خلال الفحص المجهرى، حيث إنه من الصعب قتله بالمقارنة بالحيوانات الكبيرة أو الصغيرة. ويتميز بيض الحلم بلونه الباهت، ولكنه يبدو بنيّا داكناً عند فحص المزارع الفطرية بواسطة المجهر الضوئى العادى. وبالمقارنة بحجم جراثيم الفطريات، فإن بيض الحلم كبير الحجم، ويسهل تمييزه.

ولقد استخدمت فى مكافحة حلم الفطريات مادة ثانى كلوروبنزين p-dichlorobenzene، وكذلك الكيروسين الخام، إلا أن المادة الأولى غير مصرح باستعمالها نظراً لأنها مسرطنة، بينما يعتبر الكيروسين قصير المفعول فى تأثيره على الحلم.

ويستخدم حالياً بعض المبيدات القاتلة للحلم، مثل مبيد كيلثان Kelthane، ومبيد تديون Tedion، ومبيد أكتليك Actellic، وهذه المبيدات غير ضارة بنمو الفطريات.

ثقيل القوام أبيض اللون يشبه اللبن، ذو طعم حريف.

ومن أشهر هذه الفطريات، فطر عيش غرابل لبن الزعفران saffron milk cap *(L.delicious)* ذو الثمار الصفراء اللون، وهو من الأنواع المأكولة الشهية.

بيئة قليلة المحتوى الغذائى **minimal medium** : بيئة غذائية بسيطة التركيب، تنمو عليها الأنماط البرية prototroph للفطريات نمواً جيداً. ويراعى إضافة مادة أو أكثر من المركبات الغذائية المتخصصة إلى مثل هذه البيئات حتى تنمو الطفرات الناتجة عن مثل هذه الأنماط البرية للفطريات.

ميسو : miso

إحدى العجائن المتخمرة المصنعة من بذور فول الصويا، والتى تعرف كغذاء شعبى فى عديد من دول شرق آسيا.

وعجينة الميسو عبارة عن عجينة لينة ذات طعم اللحم المملح، تتركب من حبوب الأرز - أو حبوب نجيليات أخرى - مخلوطة ببذور فول الصويا المتخمرة بواسطة الفطر *Aspergillus oryzae* وفطر الخميرة *Saccharomyces rouxii*.

ويستعمل الميسو فى تجهيز الحساء كمادة محسنة للنكهة، وفى صناعة مكعبات الحساء الجاهز، وأيضاً كمحلول للتخليل، كما يضاف إلى الأسماك لتغطية زفارتها.

حلم (حلم الفطريات) : mites

يعتبر هذا الحيوان الصغير - ذو الأربعة أزواج من الأرجل - أكثر الآفات الملوثة لمعامل

وحيدة النواة ثنائية المجموعة الصبغية، تعرف باسم mitospores.

Mitosporic fungi : (= Deuteromycotina = Deuteromycetes) : الفطريات الناقصة (conidial fungi = asexual fungi = Fungi imperfecti)

تصنيف لمجموعة الفطريات التى تكوّن جراثيم (كونيديات) ثنائية المجموعة الصبغية ناتجة عن انقسام الأنوية انقساماً غير مباشر (ميتوزى mitosis)، يعرف بالطور اللاجنسى mitotic asexualmorph، بينما تفتقد تكوين جراثيم ناتجة عن الانقسام الاختزالى (ميوزى meiosis).

تضم هذه المجموعة ٢٦٠٠ جنس (+ ١٥٠٠ مشابه)، يندرج تحتها نحو ١٥ ألف نوع، حيث تمثل أكثر من ٩٥٪ من الفطريات التى لاتكوّن أطواراً جنسية meiotic states.

ويمكن أن تسمى الفطريات الناقصة التى ترتبط بأطوار جنسية (كاملة teleomorphs تتبع الفطريات الأسكية أو البازيدية بأنها أطوار ناقصة anamorphs (anamorphic states) لهذه الفطريات.

ومعظم الأطوار الناقصة للفطريات الأسكية والبازيدية ليست معروفة، حتى تلك الأطوار الناقصة التى تم التعرف عليها، مازالت تحتاج إلى دراسات لوصفها وصفاً دقيقاً، كما أن بعض الأطوار الناقصة تبدو أنها فقدت قدرتها على التكاثر الجنسى، ولجأ بعضها إلى آليات أخرى مثل الدورة الجنسية الجانبية parasexual cycle، بينما تطور البعض الآخر فى اتجاه تكوين الأطوار غير الجنسية (الكونيدية).

وهناك وسائل أخرى يلجأ إليها العاملون فى معامل الفطريات لحماية المزارع الفطرية من هجوم حلم الفطريات، مثال ذلك إضافة مواد كيميائية سامة إلى السدادات القطنية المستعملة. ومن هذه المواد محلول كلوريد الزئبق الملون coloured mercuric chloride solution، إلا أن هذه المادة سامة أيضاً للإنسان.

ويمكن استعمال ورق البفرة (ورق رقيق يستخدم فى لف السجائر) فى إغلاق أنابيب المزارع الفطرية، حيث تغلف السدادات القطنية شائعة الاستخدام من الخارج، أو تدفع تحتها وتثبت على حواف الأنابيب أو الزجاجات باستعمال مادة لاصقة تحتوى على كبريتات النحاس. ويراعى تعقيم ورق البفرة بأكسيد البروبيلين.

وهناك طرق أخرى لحماية المزارع الفطرية من أخطار هذه الحيوانات المدمرة، منها وضع قواعد الثلاجات فى أوعية تحتوى على قليل من الماء، واستعمال حواجز من الفازلين تلتصق عليها الحلم عند اتجاهها ناحية المزارع الفطرية. كما يجب إحكام إغلاق الأطباق البترى باستخدام شريط لاصق، وكذلك حفظ هذه المزارع داخل ثلاجات على درجة حرارة لاتزيد عن ٨° م.

mitosporangium كيس جرثومى (اسبورانجى) رقيق الجدار، ثنائى المجموعة الصبغية، تكونه بعض الفطريات التابعة لرتبة بلاستوكلاديالات Blastocladiales. ينتج عن إنبات هذا الكيس الجرثومى جراثيم هدبية

اللاجنسية mitospores، ولكنها تكوّن أطواراً تتكاثر بانقسام النواة انقساماً مباشراً -meiot ic states، أى إنها تكوّن طوراً جنسيًّا كاملاً teleomorph.

ومن المحتمل أن يرتبط أكثر من طور جنسى teleomorph بطور لاجنسى anamorph، بينما تظل فطريات أخرى ناقصة مكونة لأطوارها اللاجنسية دون أن يظهر لها أى ارتباط بتكوين طور جنسى ما، وهذا يجعل من الصعوبة بمكان إيجاد تصنيف واقعى لمثل هذه الفطريات الناقصة التى لم يشاهد لها حتى الآن أية أطوار جنسية.

ولقد ساهم التطور العلمى فى مجال التقنية الحيوية الجزيئية advancing molecular technology فى تصنيف هذه الفطريات الناقصة فى المكان المناسب لها بين مجاميع الفطريات المكونة لأطوار جنسية -teleomor phic fungi. وعلى أية حال، فلقد أتبع تصنيف هذه الفطريات الناقصة - فيما مضى وحتى الآن - بالاعتماد على شكل أطوارها اللاجنسية، والتى تشابه الأطوار اللاجنسية لبعض الفطريات التى تكون الطورين - الجنسى واللاجنسى - معاً.

فعلى سبيل المثال، وضعت الفطريات الناقصة التابعة للفطريات الزيجية Zygomycetes والتابعة لرتبة فطريات البياض الدقيقى -Erysi phales ورتبة الأصداء Uredinales مع أطوارها الجنسية teleomorphic states. وعلى الرغم من ذلك، فمازالت الفطريات المكونة للأطوار اللاجنسية Mitosporic fungi (الفطريات الناقصة) هى ثانى أكبر مجموعة تصنيفية فطرية، حيث تشمل عديداً من الفطريات

ولقد روعى فى قانون تسمية الفطريات استخدام أسماء علمية منفصلة للأطوار المختلفة لمثل هذه الفطريات متعددة التشكل pleomorphic fungi (والتى تشمل الطور الجنسى teleomorph والطور اللاجنسى anamorph)، ولكن يجب مراعاة القواعد الخاصة بتسمية الطور الكلى للفطر holomorph فى أطواره المختلفة - الجنسية واللاجنسية - المرتبطة ببعضها، حيث يسمى الفطر فى هذه الحالة باسم الطور الجنسى.

وتتميز هذه الفطريات بأنها :

١ - غياب - أو الافتراض بغياب - الطور الجنسى (الكامل) teleomorph، وهو الطور المكوّن للأكياس الأسكية، أو للحوامل البازيدية/ والجراثيم البازيدية، أو للجراثيم التيليتية teliospores أو أى أعضاء فطرية أخرى تحمل حوامل بازيدية.

٢ - غياب - أو الافتراض بغياب - أى تركيب تكاثرى يتم تكوينه بطريقة إنقسام النواة بطريقة مباشرة meiotic وكذلك غير المباشرة mitotic كما فى الفطريات ذات الميسليوم العقيم -mycelia sterilia = ago) nomycetes).

٣ - وجود الكونيديات conidia التى تتكون عن طريق انقسام النواة بطريقة غير مباشرة.

ولقد سبق تصنيف هذه الفطريات فى تحت قسم الفطريات الناقصة : Subdivision Deuteromycotina، تمييزاً لها عن تحت الأقسام الأخرى التابعة لقسم الفطريات الحقيقية Division : Eumycota - والتى تضم فطريات لاتكوّن أطواراً منتجة للجراثيم

٢ ـ مكوّن لضفيرة كونيدية synnematal.

٣ ـ مكوّن لوسادة جرثومية sporodochial.

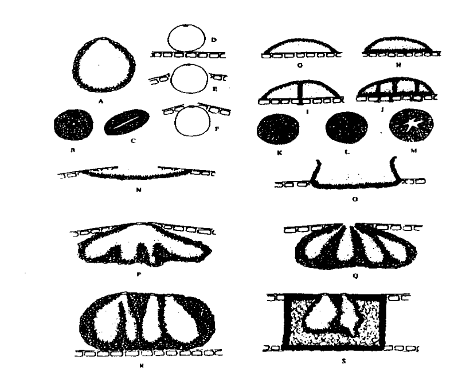
٤ ـ مكوّن لأوعية بكنيدية pycnidial.

٥ ـ مكوّن لأوعـيـة بكنيـدية دورقـيـة الشكل pycnithyrial.

٦ ـ مكوّن لكويمات كونيدية acervular.

٧ ـ مكوّن لأجسام ثمرية كونيدية طبـقيـة الشكل cupulate.

٨ ـ مكوّن لأجسام ثمرية كونيدية معقدة لاتندرج تحت ماسبق، وتعرف باسم الأجسام الثمرية الكونيدية الجسدية stromatic.



شكل (٣١٥) : أنماط الجسم الثمرى الكونيدى conidiomatal types.

A - F : جسم ثمرى بكنيدى pycinidial :

B : ينفتح بواسطة فوهة ostiole مركزية مستديرة الشكل.

C : ينفتح بواسطة فوهة طولية (شق raphe).

D : جسم ثمرى كونيدى يتكون على سطح العائل النباتى superficial.

E : جسم ثمرى كونيدى مطمور جزئيًا فى جسم العائل semi- immersed.

F : جسم ثمرى كونيدى مطمور كلية فى جسم العائل

المترممة، والفطريات ذات الأهمية الاقتصادية.

وتقسم هذه الفطريات إلى الطوائف التالية:

١ ـ طائفة الفطريات الهيفية : Class : Hyphomycetes

تتميز بأن الميسليوم الفطرى يحمل كونيديات على هيفات منفصلة، أو على هيفات متجمعة فى شكل ضفيرة كونيدية synnema أو فى وسادة جرثومية sporodochium ولكن ليس داخل جسم ثمرى كونيدى conidiomata.

٢ ـ طائفة الفطريات ذات الميسليوم العقيم Class : Agonomycetes.

تتميز بعقم الميسليوم الفطرى، وعدم تكوينه أى نوع من أنواع الجراثيم. إلا أن هذه الفطريات يمكنها تكوين جراثيم كلاميدية chlamydospores، أو أجسام حجرية sclerotia أو أى تراكيب جسدية أخرى.

٣ ـ طائفة الفطريات ذات الأجسام الثمرية الكونيدية Class : Coelomycetes.

تتميز بتكوين كونيدياتها داخل أجسام ثمرية كونيدية conidiomata، مثل الأوعية البكنيدية pycnidia والكويمات الكونيدية acervuli، وغيرها.

قواعد تصنيف الفطريات الناقصة :

يعتمد فى تصنيف الفطريات الناقصة على ثلاث صفات هى :

أولاً : أنماط الجسم الثمرى الكونيدى conidiomatal types

هناك تسعة أنماط للجسم الثمرى الكونيدى (شكل ٣١٥)، وهى :

١ ـ هيفى hyphal.

١ - الأميروسبورات amerosporae : جراثيم وحيدة الخلية، شفافة hyalosporae أو داكنة اللون phaeosporae.

٢ - الديدموسبورات didymosporae : جراثيم من خليتين، شفافة hyalodidymae أو داكنة اللون phaeodidymae.

٣ - الفراجموسبورات phragmosporae : جراثيم مقسمة بحواجز عرضية فقط إلى خلايا عديدة، شفافة hyalophragmae أو داكنة phaeophragmae.

٤ - الديكتيوسبورات dictyosporae : جراثيم مقسمة بحواجز طولية وعرضية إلى خلايا عديدة، شفافة hyalodictyae أو داكنة اللون phaeodictyae.

٥ - السكوليكوسبورات scolecosporae : جراثيم شبه دودية إلى شبه خيطية، مقسمة أو غير مقسمة، شفافة أو داكنة اللون.

٦ - الهليكوسبورات helicosporae : جراثيم أسطوانية حلزونية، مقسمة أو غير مقسمة، شفافة أو داكنة اللون.

٧ - الستاوروسبورات staurosporae : جراثيم متفرعة نجمية الشكل، قطرية التفصيص، مقسمة أو غير مقسمة، شفافة أو داكنة اللون.

immersed.

G - M : جسم ثمرى درقى الشكل pycnothyrial :

G : جسم ثمرى ذو جدار علوى فقط.

H : جسم ثمرى محدد بجدار علوى وآخر سفلى.

I : جسم ثمرى مدعم بعويمد column مركزى.

J : جسم ثمرى متعدد الغرف multilocular، ومدعم بعديد من العويمدات.

K : تفتح الجسم الثمرى من المحيط الخارجي margin.

L : تفتح الجسم الثمرى عن طريق فوهة مركزية central ostiole.

M : تفتح الجسم الثمرى عن طريق تشققات غير منتظمة irregular fissures.

N : جسم ثمرى كونيدى عبارة عن كويمات كونيدية acervular.

O : جسم ثمرى كونيدى طبقى الشكل cupulate.

P - R : جسم ثمرى كونيدى جسدى حقيقى eustromatic.

P : جسم ثمرى معقد convoluted، مطمور داخل جسم العائل النباتى.

Q : جسم ثمرى متعدد الغرف multilocular، مطمور داخل جسم العائل النباتى.

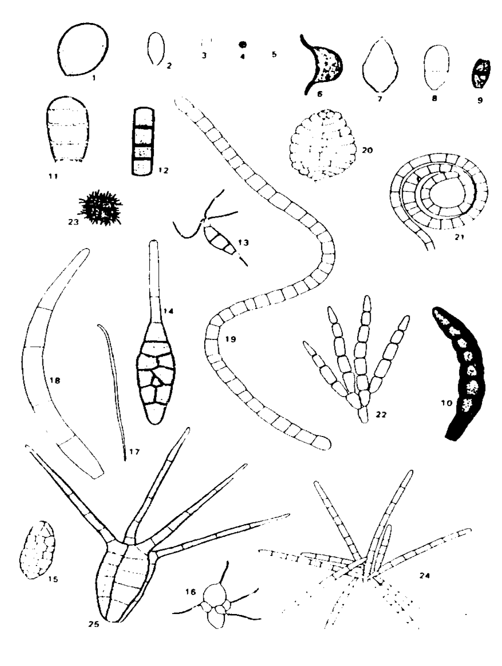
R : جسم ثمرى متعدد الغرف، يتكون سطحيًا على جسم العائل النباتى.

S : جسم ثمرى كونيدى جسدى كاذب pseudostromatic.

٩ - مكوّن لأجسام حجرية sclerotia.

ثانياً : مجاميع ساكاردو الجرثومية Saccardo's spore groups :

اتبع Saccardo (1899) طريقة تعتمد على تقسيم الجراثيم، وشكلها، وألوانها فى تصنيف الفطريات الناقصة، وبعض الفطريات الأسكية خاصة تلك التابعة لرتبة Sphaeri-ales، مستعملاً فى ذلك وصفاً لهذه الجراثيم يعتمد على التسمية اللاتينية، وذلك على النحو التالى :



شكل (٣١٦) : مجاميع ساكاردو الجرثومية.

(1) **Amerosporae** (1- celled)
1. *Acremoniella atra* (Corda) Sacc.
2. *Botrytis cinerea* Pers.
3. *Phoma putaminum* Speg.
4. *Penicillium cyclopium* Westl.
5. *Hirsutella thompsnii* Fisher.
6. *Arthrinium cuspidatum* (Cooke & Harkn. Hõhnel
7. *Beltrania africana* S. Hughes.

(B) **Didymosporae** (2- celled)
8. *Arthrobotrys oligospora* Fres.
9. *Bispora pusilla* Sacc.

(C) **Phragmosporae** (3 (or more)- celled)
10. *Clasterosporium anomalum* (Speg.) S. Hyghes
11. *Cephaliophora tropica* Thavter
12. *Sporoschisma juvenile* Boud.
13. *Pestalotiopsis guepinii* (Desm.) Stey.

(D) **Dictyosporae** (muriform)
14. *Alternaria macrospora* Zimm.
15. *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. (ascospore)
16. *Entomosporium mespili* (DC.) Sacc.

(E) **Scolecosporae** (filiform)
17. *Rhylisma acerinum* (Pers.) Fr. (ascopore)
18. *Phloeospora ehretiae* B. Sutton
19. *Lindra inflata* Wilson (ascopore)

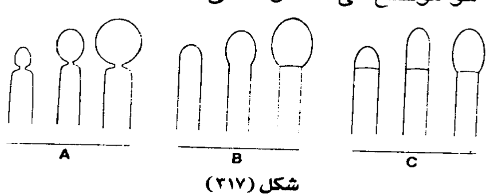
(F) **Helicosporae** (spirally coiled)
20. *Helicoon ellipticum* (Peck) Morgan
21. *Helicomyces roseus* Link

(G) **Staurosporae** (star-like in form)
22. *Speiropsis pedataspora* Tubaki
23. *Spegazzinia tessarthra* (Berk. & Curtis.) Sacc.
24. *Dendrospora erecta* Ingold
25. *Tetraploa aristata* Berk. & Broome

ثالثاً : تكوين الكونيديات conidiogenous events :

١ ـ نشأة الكونيدة conidum ontogeny :

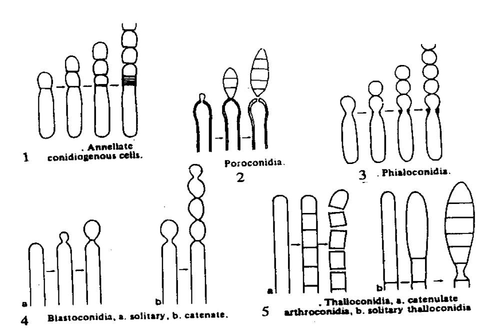
تنشأ الكونيديات من خلايا مولدة لها co-nidiogenous cells وذلك بطرق متنوعة، كما هو موضح فى الشكل التالى :



شكل (٣١٧)

أ ـ منشأ برعمى blastic ontogeny : حيث تستطيل الكونيدة وتنتفخ قبل انفصالها عن الخلية المولدة لها بتكوين حاجز عرضى. وعادة ماتنشأ الكونيدة المتكونة من نقطة

طبقتى الجدار الخلوى للكونيدة بأى طبقة من طبقات الجدار الخلوى للخلية المولدة لها (شكل ٣١٩ C)، حيث تكوّن الكونيدة جداراً خلويًا جديداً خاصًا بها لاتشترك فى تكوينه طبقات جدار الخلية المولدة.



شكل (٣١٨) : طبيعة تكوين الكونيديات من الخلايا المولدة لها.
١ – كونيديات منبثقة من قارورات حلقية (كونيديات حلقية annelloconidia).
٢ – كونيديات منبثقة من ثقوب فى الحامل الكونيدى (كونيديات ثقبية poroconidia).
٣ – كونيديات منبثقة من قارورات (كونيديات قارورية phialoconidia).
٤ – كونيديات متبرعمة blastoconidia (فردية solitary أو فى سلاسل catenate).
٥ – كونيديات جسدية thalloconidia.
a = كونيديات مفصلية arthroconidia فى سلاسل.
b = كونيديات جسدية مفردة.

ويمكن تقسيم نشأة الكونيدة إلى مرحلتين منفصلتين :

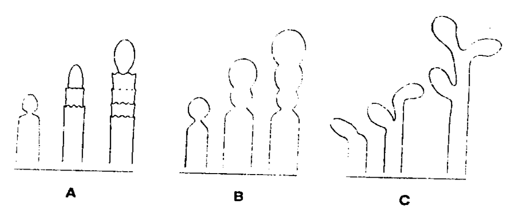
١ – استطالة وانتفاخ الكونيدة فى الوقت نفسه الذى يتم فيه تكوين حاجز عرضى يفصلها عن الخلية المولدة لها، سواء كان تكوين هذه ضيقة منبثقة من الخلية المولدة لها (شكل ٣١٧ A).

وهناك حالة خاصة من التبرعم، وهو التبرعم الجسدى thalloblastic يتميز بأن الكونيدة تتكون على منطقة عريضة، تكون عادة بعرض الخلية المولدة لها، حيث تنتفخ الكونيدة قبل تكوين الحاجز العرضى الذى يفصلها عن الخلية (شكل ٣١٧ B).

ب – منشأ جسدى thallic ontogeny : تنفصل الكونيدة بحاجز عرضى عند بداية تكوينها وقبل انتفاخها. وتعتبر الكونيديات المفصلية arthric conidia (= arthrospores) نوعاً خاصًا من الكونيديات الجسدية (شكل ٣١٧ C)، حيث تتكون هذه الكونيديات عادة فى سلاسل، تنفصل عن بعضها بسهولة.

٢ – منشأ الجدار الخلوى للكونيدة conidium cell wall origin : تتميز الخلايا المولدة للكونيديات، والكونيديات المتكونة منها بأنها تتكون – عادة – من طبقتين من الجدر الخلوية. وقد تتصل هذه الجدر الخلوية فى الكونيدة والخلية المولدة لها، وقد يكون هذا الاتصال جزئيًا، أو لاتتصل ببعضها على وجه الإطلاق (Hennebert & Sutton, 1994).

ففى حالة اتصال طبقتى الجدار الخلوى للكونيدة والخلية المولدة لها، يعرف ذلك باسم hologenous (شكل ٣١٩ A)، وعندما يكون الاتصال عن طريق الطبقة الخارجية فقط للكونيدة مع الطبقة الداخلية للجدار الخلوى للخلية المولدة لها، يعرف ذلك باسم enteroge-nous (شكل ٣١٩ B). وفى حالة الكونيديات المتكونة داخليًا endogenous conidia لاتتصل



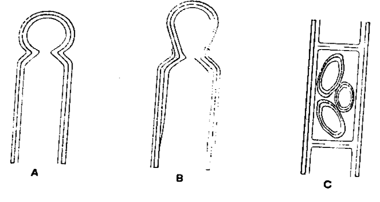
شكل (٣٢٠) : رسم تخطيطى يوضح تتابع تكوين الكونيديات .
A = تقدمى progressive.
B = ثابت stationary.
C = كاذب المحور sympodial.

ويمكن أن تظهر الكونيديات قمياً مع نمو الخلية المولدة لها (proliferating) بعد أن تنفصل كل كونيدة متكونة قمياً عن الخلية المولدة لها التى يزداد طولها قليلاً، حيث يعرف هذا النوع من تكوين الكونيديات بالطريقة التقدمية progressive conidial locus formation ، أما فى حالة الطريقة التراجعية retrogressive conidial locus formation فإنه يتم خلالها انحسار طول الخلية المولدة للكونيديات عقب تكوين كل كونيدة. وهناك حالة ثالثة لايتغير فيها طول الخلية المولدة للكونيديات عقب تكوينها للكونيديات، حيث تعرف هذه الحالة بأنها ثابتة stationary.

وبعد تكوين أول كونيدة من الخلية المولدة لها، تستكمل هذه الخلية إنتاجها لمزيد من الكونيديات، سواء فى تتابع قاعدى basipetal sequence، أو تتابع قمى acropetal sequence، أو قد تتكون هذه الكونيديات فى تتابع كاذب المحور sympodial sequence، أو بطريقة عشوائية randomaly.

الكونيدة عن طريق التبرعم blastic أو جسدياً thallic.

٢ ـ اتصال طبقات الجدار الخلوى للكونيدة بنظيرتها فى الخلية المولدة لها.



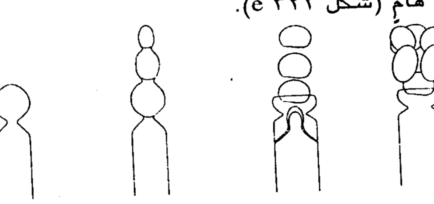
شكل (٣١٩) : رسم تخطيطى يوضح منشا الجدار الخلوى للكونيديات.
A = اتصال طبقتى الجدار الخلوى للكونيدة والخلية المكونة لها (hologenous).
B = اتصال الطبقة الداخلية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيدة بالطبقة الخارجية لجدار الكونيدة المتكونة منها (enterogenous).
C = كونيديات داخلية المنشأ endogenous conidia، لاتتصل طبقتى الجدار الخلوى لها بطبقتى الجدار الخلوى للخلية المولدة.

٣ ـ تتابع مواضع تكوين الكونيديات successive development of conidial loci : تتكون الكونيديات المتكونة بطريقة فردية solitary على موقع وحيد على الخلية المولدة لها، أما الكونيديات المتكونة فى مجموعات، فإنها قد تتكون متزامنة (فى وقت واحد) simultaneously، أو تتكون متتابعة successively على مواقع مختلفة على الخلية المولدة لها.

الاتصال مقصوراً على طبقة الجدار الخلوى الخارجية فقط من جدار الكونيدة بالطبقة الداخلية للخلية المولدة لها، وهو مايعرف باسم enterogenous.

وعند تجمع الكونيديات على قمة الخلية المولدة لها، فإنها قد تتكون فى سلاسل كاذبة false chains (شكل ٣٢٣ F)، حيث تتصل هذه الكونيديات ببعضها بواسطة صفيحة وسطية medial lamella تربط الحاجز الجدارى الذى يفصل كل كونيدة عن الأخرى. وقد تتجمع هذه الكونيديات على رأس هام spore head (شكل ٣٢٢ D) وذلك فى قطيرةٍ من سائل لزج. وفى كلتا الحالتين السابقتين يسهل انفصال الكونيديات عن بعضها البعض.

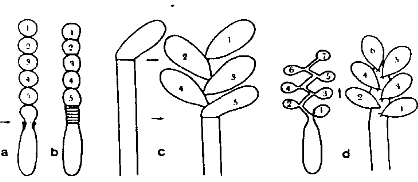
وقد تتكون الكونيديات على رأس جاف بطريقة متزامنة synchronously (شكل ٣٢٣ B) أو فى تتابع كاذب المحور (شكل ٣٢٣ C)، أو فى تتابع قاعدى منبثقة من قارورات phia-lides أو من قارورات حلقية annellides، حيث تكون الكونيديات متصلة ببعضها فى سلاسل (شكل ٣٢٣ D) أو متكونة على رأس هامٍ (شكل ٣٢٣ e).



شكل (٣٢٢) : رسم تخطيطى يوضح:
(A) كونيدة مفردة.
(B) كونيديات متتابعة فى سلسلة حقيقية.
(C) كونيديات متتابعة فى سلسلة كاذبة.
(D) كونيديات متجمعة على رأس هامٍ.

وفى حالة الكونيديات المتتابعة قاعديًا، تبقى الخلية المولدة للكونيديات ثابتة فى شكلها وطولها (شكل ٣٢١ a)، وقد تستطيل ويصبح طرفها القمى (الطرفى) ذو حلقات annellate (شكل ٣٢١ b).

أما فى الكونيديات المتتابعة قميا، فإن كل كونيدة يتكون عليها موقع جديد - أو أكثر - لتكوين كونيديات جديدة بالتبرعم القمى، حيث تبقى سلسلة الكونيديات المتكونة متصلة ببعضها، وعادة ماتكون هذه السلسلة متفرعة.



شكل (٣٢١) : سلوك الخلية المولدة للكونيديات خلال تكوين الكونيدة :
basipetal sequence تتابع قاعدى = a,b,c
phialidic قارورى = a
annellidic حلقى = b.
retrogressive تراجعى = c.
sympodial sequence تتابع كاذب المحور = d

٤ - تتابع تكوين الكونيديات :

قد تتكون الكونيديات طرفية مفردة solitary (شكل ٣٢٢ A و٣٢٣ A) أو قد تتجمع فى مجموعات على رأس جاف seriate (شكل ٣٢٢ D) أو فى سلاسل catenate (شكل ٣٢٢ D و٣٢٣ D).

وفى حالة تجمع الكونيديات فى سلاسل، فإنه يتم تكوين سلسلة حقيقية من الكونيديات يتصل فيها طبقتا الجدار الخلوى الداخلية والخارجية hologenous، أو يكون هذا

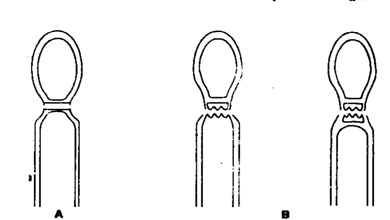
تتكون الكونيديات على رأس جاف بطريقة متزامنة منبثقة من قارورات، أو قارورات حلقية فى سلاسل متتابعة قاعديًا، أو قد تتكون على رأس جاف فى سلاسل متتابعة قميًا.

٥ ـ تحرر الكونيديات conidium secession:

تتحرر الكونيديات عندما تنفصل عن الخلية المولدة لها بجدار خلوى خاص بها، حيث يتم هذا الانفصال بإحدى طريقتين طبقًا لنوع الحاجز الذى يفصل الكونيدة (شكل ٣٢٤).

أ ـ انفصال بالانشقاق schizolytic secession (شكل٣٢٤ A) : يتم عن طريق إنشقاق طبقتى الجدار الخلوى للحاجز المتكون بين الكونيدة والخلية المولدة لها. وتعتبر هذه الطريقة شائعة الانتشار بين الفطريات الأسكية الكونيدية، بما فيها الجنس *Penicillium*.

ب ـ انفصال بالتمزق rhexolytic secession (شكل ٣٢٤ B): حيث تنفصل الكونيدة عن طريق تمزق الخلية المتكونة أسفلها مباشرة، التى عادة ماتكون عبارة عن خلية انفصال سريعة التحلل. وهذه الطريقة أقل شيوعًا من الطريقة السابقة.



شكل (٣٢٤) : رسم تخطيطى يوضح نوعى انفصال الكونيديات.
(A) : انفصال بالانشقاق.
(B) : انفصال بالتمزق.

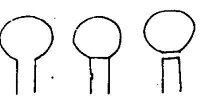
شكل (٣٢٣) : التتابع الزمنى لتكوين الكونيديات :
A = تكوين كونيدة مفردة على طرف الخلية المولدة لها.
B = تكوين كونيديات متزامنة (فى الوقت نفسه) على قمة الخلية المولدة لها، على تركيب هامى (رأسى الشكل) بطريقة جافة.
C = تكوين كونيديات جافة بطريقة كاذبة المحور، حيث كانت الكونيدة رقم (١) على قمة الخلية المولدة لها، ثم أخذت وضعًا جانبيًا بعد ذلك لتكوين الكونيدة (٢) وهكذا.
D = تكوين كونيديات فى سلاسل ذات تعاقب قاعدى، منبثقة من قارورات phialides.
E = تكوين كونيديات منبثقة من قارورات على رأس (انتفاخ)، والكونيديات متكونة فى الوقت نفسه (متزامنة).
H = تكوين كونيديات فى سلاسل متفرعة ذات تعاقب قمى، والخلايا المولدة لها متراصة على رأس (انتفاخ).

وتتعاقب الكونيديات المتكونة فى سلاسل بطريقتين، الأولى أن تكون أكبر الكونيديات عمرًا عند قمة السلسلة والأصغر عمرًا عند القاعدة، ويعرف هذا التتابع بأنه قاعدى basipetally (شكل ٣٢٣ D)، والثانى تكون فيه أصغر الكونيديات عمرًا عند القمة والأكبر عمرًا عند القاعدة، ويعرف بالتتابع القمى acropetal (شكل ٣٢٣ F).

وتتميز الكونيديات المتعاقبة قميًا بأنها كونيديات متبرعمة blastoconidia، حيث تكون ـ عادة ـ متفرعة (شكل ٣٢٣ F). وقد

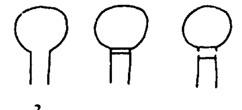
رابعاً : نماذج المجاميع المتوالفة لتكوين الكونيديات (عن Ainsworth & Bisby, 1996)

١ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم من الخلية المولدة لها holoblastic من موقع واحد، بحيث تتصل طبقتا الجدار الخلوى لكل من الكونيدة والخلية المولدة. تتكون الكونيديات فردية solitary، تنفصل بحاجز عرضى واحد، وتنضج بتكوين جدار خلوى يحيط بها. يتم التحرر عن طريق انشقاق الحاجز العرضى schizolytic، بينما لاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات ويظل طولها ثابتاً (شكل ٣٢٦).



شكل (٣٢٦)

٢ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم من الخلية المولدة لها، من موقع واحد كما سبق. الكونيديات فردية، تنفصل عن الخلية المولدة لها بحاجزين عرضيين، أو بتكوين خلية انفصال separating cell. يتم تحرر الكونيدة بتحلل خلية الانفصال أو بانشقاق الحاجز العرضى. تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى يحيط بها، ولاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات ويظل طولها ثابتاً (شكل ٣٢٧).



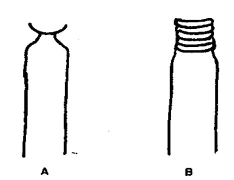
شكل (٣٢٧)

٦ ـ الندب scars :

بعد انفصال الكونيدة من الخلية المولدة لها، يتكون على سطحها أثر لنتوءات صغيرة عند موقع تكوينها، تشبه شكل الأسنان denticles. وتحمل الخلايا المولدة للكونيديات أهداب frills من بقايا خلية الانفصال separating cell، أو من جدار الخلية المولدة للكونيدة نفسها.

ومن العلامات الأخرى التى تتكون على الخلية المولدة للكونيديات الثقبية، تلك الثقوب pores ذات الجدار السميك، والتى تعرف باسم القلادات collarettes (شكل ٣٢٥ A)، وهى تتكون من الطبقة الخارجية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيديات، وكذلك الحلقات annellations (شكل ٣٢٥ B) التى تتكون من تتابع تكوين الحلقات.

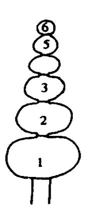
وقد تكون هذه الندب المتكونة على الخلية المولدة للكونيديات على نفس مستوى الجدار الخلوى لها (مسطحة applanate)، أو تكون بارزة protuberant.



شكل (٣٢٥) : رسم تخطيطى لأنواع الندب التى تتكون على الخلية المولدة للكونيديات وانفصالها.

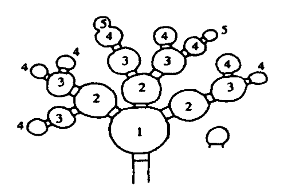
(A) : تكوين القلادة collarette من بقايا الطبقة الخارجية للجدار الخلوى.

(B) : تكوين الحلقات annellations الذى ينتج من تتابع تكوين القلادات، وذلك عند تكوين المناطق المولدة للكونيديات المتتابعة تقدمياً progressive conidigenous loci.



شكل (٣٢٩)

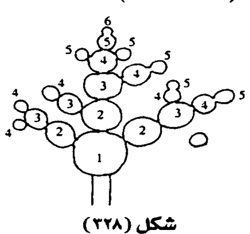
٥ - كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، ولكن على أكثر من موقع من الخلية المولدة للكونيديات، موزعة عشوائيًا على قمتها، وتتحول كل كونيدة إلى خلية مولدة لكونيديات أخرى، حيث تتكون سلاسل متفرعة من الكونيديات المتتابعة قميًا، وتنفصل كل كونيدة بحاجزين عرضيين أو بتكوين خلية انفصال، ولاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات ويظل طولها ثابتاً (شكل ٣٣٠).



شكل (٣٣٠)

٦ - كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، ولكن على أكثر من موقع من الخلية المولدة للكونيديات بطريقة متزامنة - فى الوقت نفسه - simultaneously، حيث يتكون على كل موقع كونيدة واحدة، تنفصل عن الخلية المولدة للكونيديات بحاجز عرضى واحد. وتنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى،

٣ - كونيديات تتكون بالتبرعم من الخلية المولدة لها، ولكن على أكثر من موقع على سطح هذه الخلية. المواقع موزعة عشوائيًا على قمتها، وتتحول كل كونيدة إلى خلية مولدة لكونيديات أخرى، حيث تتكون سلاسل متفرعة من الكونيديات المتتابعة قميًا. وتنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد، وتتحرر عن بعضها بانشقاق هذا الحاجز العرضى ولاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات ويظل طولها ثابتاً (شكل ٣٢٨).



شكل (٣٢٨)

٤ - كونيديات تتكون بالتبرعم من الخلية المولدة لها ولكن على موقع واحد من الخلية المولدة للكونيديات، وتتكون على كل كونيدة برعم لكونيدة واحدة قمية، وهكذا حتى تتكون سلسلة غير متفرعة من الكونيديات المتتابعة قميًا، تنفصل عن بعضها بحاجز عرضى واحد. وتنضج الكونيدة بتكوين جدار يفصلها عن الكونيدة المجاورة. وتتحرر كل كونيدة بانشقاق الحاجز العرضى، ولاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات، ويظل طولها ثابتاً (شكل ٣٢٩).

أن كل كونيدة تنفصل بحاجزين عرضيين ـ أو بخليـــة انفـصـــال ـ عن ذلك النتـــوء. تنضج الكونيدة بتكوين جـدار خلوى، ثم يتم تحررها بانشـقـاق الحـاجـز العـرضـى أو تحلل خليـة الانفـــصـــال، ولاتســـتطيل الـخـلـيـــة المولدة للكونيديات (شكل ٣٣٣).

شكل (٣٣٣)

٩ ـ كـونيديات تتكون بالـتبـرعم مثل الحـالة السابقة، على أكثر من موقع من الخلية المولدة للكونيـديات بطريقــة مـتزامنة، وتـتحـول كل كونيدة إلى خلية مولدة لكونيدة واحدة أخرى، حـيث تتكـون سلسلة غـيـر مـتــفـرعـة من الكونيديات المتتابعة قميًا. وتنفصل كل كونيدة بحاجـز عرضـى عن الـكونيدة المجـاورة، حيث يتم التحرر بإنشقـاق هذا الحاجز، ولاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات (شكل ٣٣٤).

شكل (٣٣٤)

١٠ ـ كونيـديات تتكون بالتـبرعم مثـل الحالة

بينما يتم تحررها بانشـقــاق الحاجز العرضى، ولاتستــطيل الخلية المولدة للكونيـديات (شكل ٣٣١).

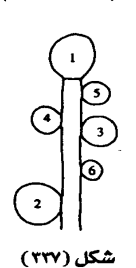
شكل (٣٣١)

٧ ـ كـونيديات تتكون بالـتبـرعم مثل الحـالة السابقة، على أكثر من موقع من الخلية المولدة للكونيديات بطريقة متزامنة، حيث يتكون على كل موقع كـونيدة واحدة مـحمـولة على نتوء denticle يبـرز فوق مـسـتوى الخليـة المولدة للكونيـديات، وتنفـصـل كل كـونيـدة بحاجـز عرضـى واحد عن ذلك النتـوء. تنضـج الكونيدة بتكوين جـدار خلوى، ثم يتم تحـررها بتمـزق النتوء، ولاتســتطيل الخلية المولدة للـكونيديات (شكل ٣٣٢).

شكل (٣٣٢)

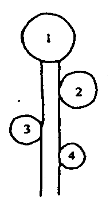
٨ ـ كـونيديات تتكون بالـتبـرعم مثل الحـالة السابقة، على أكثر من موقع من الخلية المولدة للكونيديات بطريقة متزامنة، حيث يتكون على كل موقع كـونيدة واحدة مـحمـولة على نتوء يبرز فوق مســتوى الخلية المولدة للكونيدة، إلا

جدار خلوى. يتم تحرر الكونيدة بانشقاق الحاجز العرضى (شكل ٣٣٧).



شكل (٣٣٧)

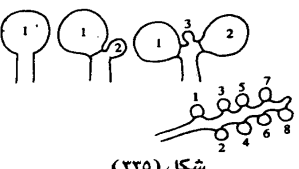
١٣ - كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحاله السابقة، حيث تتكون أولاً على المنطقة الطرفية وتنفصل بتكوين حاجز عرضى، وتتحرر بانشقاقه، بينما تتكون الكونيديات التالية جانبيًا فى مستوى منخفض عن الخلية المولدة للكونيديات. وتنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى، بينما تتحرر بانشقاق الحاجز العرضى (شكل ٣٣٨).



شكل (٣٣٨)

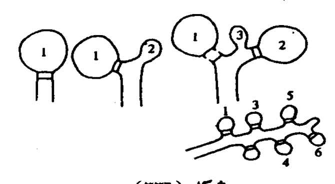
١٤ - كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، ولكنها تنفصل بتكوين حاجزين عرضيين - أو بخلية انفصال -، وتنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. يتم تحرر

السابقة، تتبادل بانتظام بتكوين خلية مولدة للكونيديات البرعمية كاذبة المحور holoblastic symbodial conidiogenous cell، تنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد، حيث يتم التحرر بانشقاقه (شكل ٣٣٥).



شكل (٣٣٥)

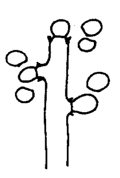
١١ - كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، تتبادل بانتظام بتكوين خلية مولدة للكونيديات البرعمية كاذبة المحور، تنفصل كل كونيدة بتكوين حاجزين عرضيين - أو بخلية انفصال -، تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. يتم تحرر الكونيدة بانشقاق الحاجز العرضى أو تحلل خلية الانفصال (شكل ٣٣٦).



شكل (٣٣٦)

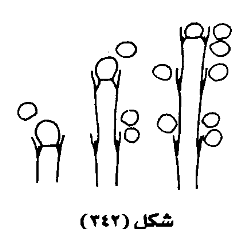
١٢ - كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، وكل كونيدة تتكون قميًا أو جانبيًا، وتنفصل بتكوين حاجز عرضى واحد، وتنفصل بانشقاقه. تنمو الخلية المولدة للكونيديات البرعمية نموًا كاذب المحور، أو بطريقة غير منتظمة. تنضج الكونيدة بتكوين

السابقة، ولكن مع تكوين عديد من المواقع المولدة للكونيديات عشوائيًا، أو بطريقة غير منتظمة (شكل ٣٤١).



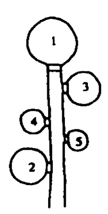
شكل (٣٤١)

١٧ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، وتنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد، وتتحرر بانشقاقه. تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. تنمو الخلية المولدة للكونيديات على طول محورها، حيث يعقب ذلك تكوين كونيديات بدلاً من تكوين الجدار الطرفى. الكونيديات المتعاقبة التكوين تكون على المستوى نفسه، وتكوين الطوق (الحلقة) collarette متغير. ينتشر نشاط تكوين الكونيديات بصورة متكررة على امتداد النمو الجسدى للخلية المولدة للكونيديات (شكل ٣٤٢).



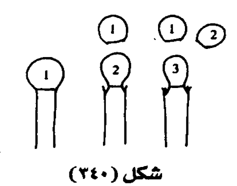
شكل (٣٤٢)

١٨ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، وتنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد عن الكونيديات بانشقاق الحاجز العرضى أو بتحلل الخلية المولدة للكونيدة. ويلاحظ أن الكونيديات الجانبية فى مستوى منخفض عن الخلية المولدة للكونيديات، وتنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى (شكل ٣٣٩).



شكل (٣٣٩)

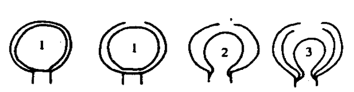
١٥ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة السابقة، حيث تنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد وتتحرر بانشقاقه. تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. تنمو الخلية المولدة للكونيديات على طول محورها، حيث يعقب ذلك تكوين الكونيديات وذلك بدلاً من تكون الجدار الطرفى. الكونيديات المتعاقبة التكوين تكون على المستوى نفسه، وتكون أحيانًا فى سلاسل غير متصلة، وتكوين الطوق collarette متغير (شكل ٣٤٠).



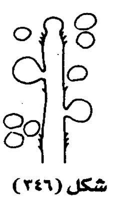
شكل (٣٤٠)

١٦ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم مثل الحالة

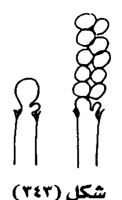
الطبقة الداخلية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيدة بالطبقة الخارجية لجدار الكونيدة المتكونة منها. تنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد، وتتحرر بانشقاقه. تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. حيث تبقى الطبقة الخارجية لجدار الخلية المولدة للكونيدة كحلقة واضحة، وتنمو الخلية المولدة للكونيدات على طول محورها مكونة كونيدة متبرعمة داخليًا بدلاً من تكوين الجدار القمى. الكونيديات المتعاقبة تتكون على نفس المستوى، وأيضاً تتكون حلقات متعاقبة (شكل ٣٤٥).


شكل (٣٤٥)

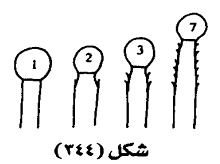
٢١ ـ كونيديات تتكون بطريقة تجمع بين ماسبق الإشارة إليه فى رقم ١٠، ١٢، ١٩، حيث يتم تكوينها عشوائياً أو بطريقة غير منتظمة أو متغيرة (شكل ٣٤٦).


شكل (٣٤٦)

٢٢ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، ذات منشأ داخلى بحيث لاتتصل طبقتا الجدار الخلوى لها بطبقتى الجدار الخلوى للخلية المولدة لها. تتكون الكونيديات المتكونة فى سلسلة ذات تعاقب قاعدى، والخلية المولدة للكونيديات تقصر (تتراجع) مع توالى تكوين الكونيديات الأخرى المجاورة، وتتحرر بانشقاق هذا الحاجز. تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. تنمو الخلية المولدة للكونيديات على طول محورها نمواً كاذب المحور، يعقبه تكوين كونيديات بدلاً من تكوين الجدار القمى. الكونيديات المتعاقبة التكوين تكون على المستوى نفسه. تكوين الطوق (الحلقة) متغير (شكل ٣٤٣).

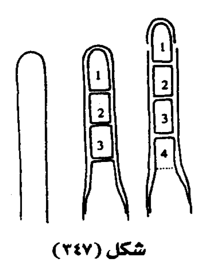

شكل (٣٤٣)

١٩ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، وتنفصل كل كونيدة بحاجز عرضى واحد، وتتحرر بانشقاق هذا الحاجز. وتنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى. تنمو الخلية المولدة للكونيديات على طول محورها، حيث يعقب ذلك تكوين كونيديات بدلاً من تكوين الجدار القمى. الكونيديات المتعاقبة تتكون على مستويات أعلى، وتكون أحياناً فى سلاسل غير متصلة. تكوين الطوق (الحلقة) متغير (شكل ٣٤٤).


شكل (٣٤٤)

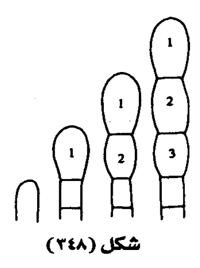
٢٠ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، بحيث تتصل

(retrogressive). يتمزق الجدار الخارجى للخلية المولدة للكونيديات عند تكوين سلسلة الكونيديات مكونًا طوقًا متغيرًا فى شكله. تتكون سلسلة الكونيديات من منطقة واحدة على الخلية المولدة لها، ويتم انفصال الكونيديات عن بعضها بانشقاق الحاجز العرضى بينها (شكل ٣٤٧).



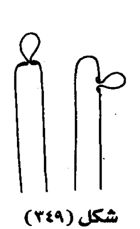
شكل (٣٤٧)

٢٣ - كونيديات تتكون بالتبرعم من منطقة واحدة على الخلية المولدة لها. تنفصل الكونيدة الأولى بحاجز واحد، وتنضج بتكوين جدار خلوى خاص بها. يتوالى تكوين الكونيديات فى تعاقب قاعدى مكونًا سلسلة غير متفرعة. تنفصل الكونيديات عن بعضها بانشقاق الحاجز العرضى (شكل ٣٤٨).



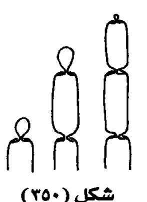
شكل (٣٤٨)

٢٤ - كونيديات تتكون بالتبرعم، بحيث تتصل الطبقة الداخلية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيدة بالطبقة الخارجية للجدار الخلوى للكونيدة المتكونة منها (enteroblastic)، وذلك من ثقب يتكون فى الطبقة الخارجية للجدار الخلوى للخلية المولدة. الكونيديات فردية، تنضج بتكوين جدار خلوى يحيط بها، وتتحدد بتكوين حاجز عرضى واحد، ثم تتحرر بانشقاق هذا الحاجز العرضى (شكل ٣٤٩).



شكل (٣٤٩)

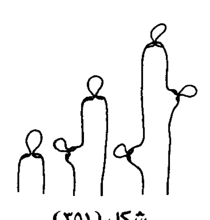
٢٥ - كونيديات تتكون بالتبرعم كما فى الحالة السابقة، إلا أنه بعد تكوين أول كونيدة، يتمدد الجدار الداخلى للخلية المولدة للكونيدة من الثقب القمى لها حتى يتكون الموقع القمى التالى المولد للكونيدة الطرفية (شكل ٣٥٠).



شكل (٣٥٠)

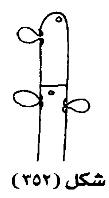
٢٦ - كونيديات تتكون كما فى رقم (٢٤)، ولكن مع استطالة الخلية المولدة للكونيديات بطريقة كاذبة المحور sympodial prolifera-

tion، مع تكوين الكونيديات من ثقوب فى الطبقة الخارجية للجدار الخلوى للخلية المولدة لها (شكل ٣٥١).



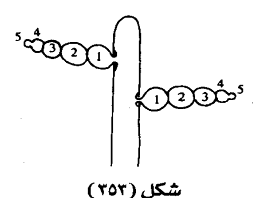
شكل (٣٥١)

٢٧ ـ كونيديات تتكون كما فى رقم (٢٤)، ولكن مع وجود عديد من مواقع تكوين الكونيديات على الخلية المولدة لها، سواء قميًّا أم جانبيًّا، ولكن فى مستوى منخفض عن الحواجز العرضية للخلايا المولدة التى تكوّن حاملاً كونيديًّا (شكل ٣٥٢).



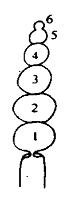
شكل (٣٥٢)

٢٨ ـ كونيديات تتكون كما فى رقم (٢٤)، ولكن مع وجود عديد من مواقع تكوين الكونيديات على الخلية المولدة لها. وكل كونيدة تصبح مولدة لغيرها من الكونيديات التى تتكون فى تعاقب قمى، مكونة سلسلة غير متفرعة من الكونيديات. وفى حالة وجود أكثر من موقع لتكوين الكونيديات على الكونيدة المولدة لها تتكون سلسلة متفرعة (شكل ٣٥٣).



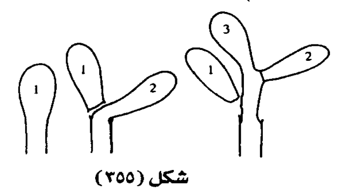
شكل (٣٥٣)

٢٩ ـ كونيديات تتكون كما فى رقم (٢٤)، ولكن تتحول أول كونيدة إلى خلية مولدة لكونيدة أخرى وهكذا، حتى تتكون سلسلة من الكونيديات غير متفرعة فى تعاقب قمى (شكل ٣٥٤).



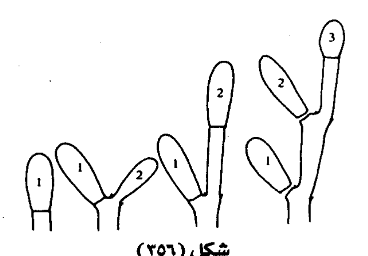
شكل (٣٥٤)

٣٠ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، تنفصل عن بعضها بتكوين حاجز عرضى واحد. تنضج الكونيديات بتكوين جدار خاص بها، وتنفصل بانشقاق الحاجز العرضى. يتوالى تكوين الكونيديات بطريقة كاذبة المحور، عن طريق تمدد الطبقة الداخلية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيديات أسفل الكونيدة المتكونة (شكل ٣٥٥).



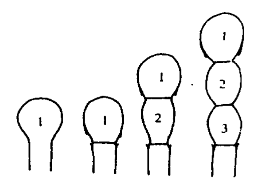
شكل (٣٥٥)

٣١ - كونيديات تتكون بالتبرعم، وتنفصل بحاجز عرضى واحد، ثم تنضج بتكوين جدار خلوى خاص بها. تتحرر الكونيدة بانشقاق الحاجز العرضى. تستطيل الخلية المولدة للكونيدة بطريقة كاذبة المحور أسفل منطقة تكوين الكونيدة السابقة عن طريق تمدد الطبقة السفلى من جدارها الخلوى، مما ينشأ عنه تكوين حامل كونيدى منحنى فى شكل يشبه الركبة (شكل ٣٥٦).



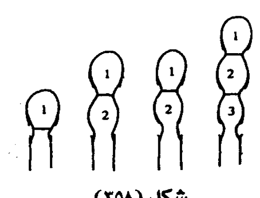
شكل (٣٥٦)

٣٢ - كونيديات تتكون بالتبرعم، ذات جدر داخلية جديدة متصلة فى جميع الكونيديات المتكونة، والتى تنفصل عن بعضها بتكوين حاجز عرضى واحد. تتمزق الطبقة الخارجية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيديات عند تكوين الكونيدة الأولى، والذى يحيط بهما، مكوناً طوقاً (حلقة) مختلف الشكل، ثم يتبع الكونيدة الأولى تكوين سلسلة من الكونيديات ذات التعاقب القاعدى، تنفصل عن بعضها بتكوين حاجز عرضى واحد، وتتحرر بانشقاقه (شكل ٣٥٧).



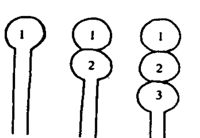
شكل (٣٥٧)

٣٣ - كونيديات تتكون بالتبرعم، ذات جدر داخلية جديدة. تنفصل الكونيديات بتكوين حاجز عرضى واحد. تفقد الخلية المولدة للكونيديات القدرة على تكوين الجدار الخلوى عند قمتها ويتكون بدلاً منه جدار الحلقة (الطوق) أسفل الحاجز الجدارى مباشرة. تتمزق الطبقة الخارجية للجدار الخلوى المشترك بين الكونيدة الأولى والخلية المولدة لها مكوناً حلقة (طوقاً) مختلف الشكل. تتولد الكونيديات التالية بتكوين جدار داخلى جديد لكل كونيدة على حدى، وتتمزق الطبقة الجدارية الخارجية مكونة حلقة. الكونيديات متصلة فى سلسلة ذات تعاقب قاعدى. تنضج الكونيدة بتكوين جدار خلوى لها، وتنفصل عن بعضها بتكوين حاجز عرضى واحد وتتحرر بانشقاقه. الكونيديات متكونة على خلية مولدة لها بطريقة تراجعية retrogressive delimitation (شكل ٣٥٨).



شكل (٣٥٨)

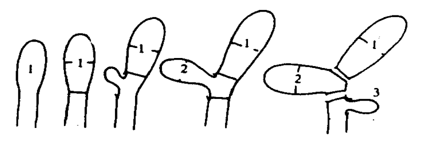
المولدة للكونيديات قدرتها على تكوين جدار خلوى عند قمتها وتستبدل ذلك بتكوين جدار مكوّن للكونيدة التالية فى تعاقب قاعدى، ويتسبب ذلك فى قصر طول الخلية المولدة للكونيديات. تتكون الكونيديات فى سلسلة، وتتحرر كل كونيدة بانشقاق الحاجز العرضى (شكل ٣٦١).



شكل (٣٦١)

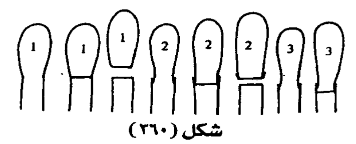
٣٧ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، وتنفصل بتكوين حاجز عرضى واحد. تستبدل الخلية المولدة للكونيديات قدرتها على تكوين جدار خلوى عند قمتها وتكون جدار حلقى أسفل الحاجز العرضى للكونيدة المتكونة. تتمزق الطبقة الخارجية للجدار الخلوى المشترك بين أول كونيدة متكونة والخلية المولدة لها، ويتبعه تكوين كونيديات تتصل فيها الطبقة الخارجية لجدارها بالطبقة الداخلية للخلية المولدة لها (enterogenous)، ويعمل ذلك على تكوين حلقة من الجدار الخلوى المزق، يتوالى تكوين الكونيديات جانبيًا بطريقة "متراجعة، وتنفصل عن بعضها بانشقاق الحاجز العرضى. تتعدد أماكن ظهور الكونيديات على الخلية المولدة (شكل ٣٦٢).

٣٤ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، تنفصل عن بعضها بتكوين حاجز عرضى واحد، وتتحرر بانشقاقه. الطبقة الداخلية للجدار الخلوى للخلية المولدة للكونيدة تتصل بالطبقة الخارجية لجدار الكونيدة المتكونة منها، حيث تستطيل الخلية المولدة بطريقة كاذبة المحور أسفل موقع تكوين الكونيدة السابقة، ثم تنفصل الكونيدة بحاجز عرضى. الكونيديات المتتالية تتكون بطريقة تراجعية، بحيث يقصر طول الخلية المولدة للكونيديات مع كل كونيدة متكونة (شكل ٣٥٩).



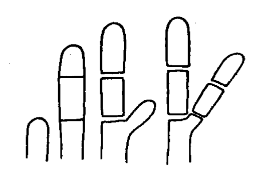
شكل (٣٥٩)

٣٥ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، تنفصل عن بعضها بتكوين حاجز عرضى واحد، وتتحرر بانشقاقه. وتتكون طبقتا الجدار الخلوى للكونيدة والخلية المولدة لها كما سبق، بينما تتكون سلسلة غير متصلة من الكونيديات، ويقصر طول الخلية المولدة مع كل كونيدة متكونة (شكل ٣٦٠).



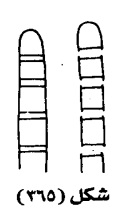
شكل (٣٦٠)

٣٦ ـ كونيديات تتكون بالتبرعم، تنفصل بتكوين حاجز عرضى واحد، وتفقد الخلية



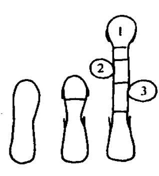
شكل (٣٦٤)

٤٠ - كونيديات تتكون كما فى ٣٨، ولكن تنفصل الكونيديات بتكوين حاجزين عرضيين، أو بتكوين خلايا انفصال عند كل طرف، وتتحرر الكونيديات بتحلل خلايا الانفصال أو الحواجز العرضية المتكونة (شكل ٣٦٥).



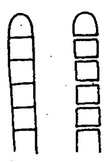
شكل (٣٦٥)

٤١ - كونيديات تتكون بطريقة جسدية، الخلايا المولدة للكونيديات تتكون مصاحبة لتكوين روابط كلابية clamp connexions، تتحدد الخلايا بتكوين حواجز عرضية عشوائيًا فى الخلية المولدة للكونيديات فى الاتجاه العكسى لتكوين الرابطة الكلابية. تنضج الكونيديات بتكوين جدار خلوى يحيط بها، وتنفصل عن بعضها عشوائيًا بانشقاق الحاجز العرضى. الكونيديات المتكونة تحتوى على رابط كلابى ناشئ من الخلية المجاورة (شكل ٣٦٦).



شكل (٣٦٢)

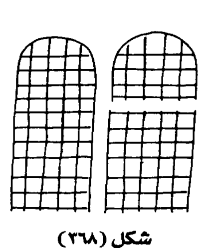
٣٨ - كونيديات تتكون بطريقة جسدية holo-thallic. الخلايا المولدة للكونيديات تتكون بتكوين حواجز عرضية متزامنة مع تكوين الكونيدة، تنفصل الكونيديات عشوائيًا عن طريق إنشقاق الحاجز العرضى (شكل ٣٦٣).



شكل (٣٦٣)

٣٩ - كونيديات تتكون بطريقة جسدية، الخلايا المولدة للكونيديات تتكون ببناء جدار قمى متزامن مع تكوين الكونيديات، تنفصل عشوائيًا بتكوين حاجز عرضى واحد عند كل طرف، لاتنضج الكونيديات خلال تكوينها. تنفصل الكونيديات عشوائيًا عن طريق انشقاق الحاجز العرضى. تستطيل الخلية المولدة للكونيديات بحيث يتصل طبقتى الجدار الخلوى للكونيدة المتكونة والخلية المولدة لها، سواء بطريقة عشوائية أو كاذبة المحور، وتكوّن كل خلية كونيدة (شكل ٣٦٤).

الخلايا. لاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات (شكل ٣٦٨).



شكل (٣٦٨)

تاجى الشكل. **mitrate (= mitriform)**

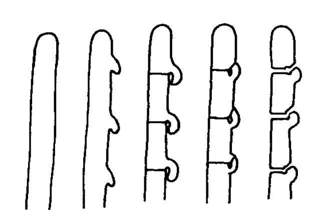
البيولوجيا الجزيئية: Molecular biology

لقد أتاحت لنا تقنيات البيولوجيا الجزيئية تفهم الدور الحيوى المهم الذى تقوم به الفطريات، وعلاقة هذه الفطريات ببعضها، سواء من ناحية نشأتها أو تطورها، وكذلك فتحت آفاقا جديدة لاستخدام هذه الفطريات فيما يفيد البشرية.

وتعتمد معظم تقنيات البيولوجيا الجزيئية على الحمض النووى DNA، حيث يتم استخلاصه أولاً، ثم تتم دراسته بعدة طرق منها:

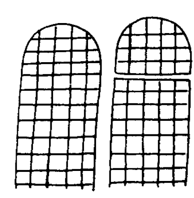
١ ـ التهجين بين سلسلتى الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى DNA-DAN hybridisation :

يتم فى هذه الطريقة فصل سلاسل الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى DAN من سلالتين مختلفتين لفطر واحد، حيث يفصل حلزون الحمض النووى إلى سلاسل مفردة، وبعد ذلك يتم إعادة توليف تلك السلاسل



شكل (٣٦٦)

٤٢ ـ كونيديات تتكون بطريقة جسدية عن طريق تكون جدر قمية متزامنة فى الخلايا المجاورة، تتحدد بعد ذلك بتكوين حواجز عرضية فى تلك الخلايا، وتنضج بتكوين جدار خلوى يحيط بها. تنفصل الكونيديات فى الوقت نفسه (متزامنة)، وهى كونيديات عديدة الخلايا، تتحرر بانشقاق الحاجز العرضى، ولاتستطيل الخلية المولدة للكونيديات (شكل ٣٦٧).



شكل (٣٦٧)

٤٣ ـ كونيديات تتكون بطريقة جسدية عن طريق تكوين جدر قمية متزامنة فى الجدر المجاورة كما فى الحالة السابقة، ولكن مع استبدال تكوين الجدار الخلوى للكونيدة بتكوين كونيديات إضافية فى سلاسل متصلة، حيث تنفصل فى الوقت نفسه بإنشقاق الحاجز العرضى. الكونيدة عديدة

حالياً طرق أفضل وأسرع وأدق من هذه الطريقة.

٥ - سلسلة تفاعل تكثيف الحمض النووى polymerase chain reaction (PCR) :

هى سلسلة من عمليات التسخين والتبريد التى تسمح بزيادة تركيز جزء صغير من الحمض النووى المعزول من كائن حى معين، ثم ربط هذا الجزء مع سلاسل منفصلة فردية من الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى، حيث تتكون سلاسل متكاملة جديدة وذلك عند إضافة مادة ديوكسى نيوكليوزيد ثلاثى الفوسفات dNTPs، وإنزيم DNA polymerase الثابت حرارياً - والذى يعرف أيضاً باسم taq polymerase نظراً لاستخلاصه من *Thermus aquaticus*.

ويتبع التسخين لعدة مراحل، تستغرق جميعها ثلاث دقائق على درجات مختلفة وذلك كمايلى: ٣٠ ثانية على ٩٤°م، ثم ٣٠ ثانية على ٥٥°م، ثم دقيقتان على ٧٢°م. والهدف من التسخين على مراحل هو دنترة الحمض النووى، ثم تثبيت البادىء وزيادته.

وبعد الانتهاء من زيادة تركيز الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى، يتم فصله وتعريفه وذلك باتباع طريقة الهجرة فى المجال الكهربى على طبقة هلامية gel electerophoresis.

٦ - التغير فى شكل الأجزاء المقطعة من الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى restriction fragment length polymorphisms (RFLP) :

تستخدم هذه الطريقة لدراسة الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى للنواة أو المفردة بين سلالتى الفطر لتحديد المواقع التى يمكن إعادة التكامل بينها.

ويعبر عن التقدير السابق بمدى قرابة الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى فى سلالتى الفطر تحت الدراسة كنسبة مئوية DAN relatedness%، وتستخدم هذه الطريقة - عادة - فى فطريات الخميرة والفطريات المترممة.

٢ - بصمة الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى DAN fingerprinting :

تعتمد هذه الطريقة على معرفة التتابع التكرارى للقواعد النتروجينية خلال كروموسوم سلالة الفطر تحت الدراسة، وذلك للتعرف على مدى الاختلاف بين هذه السلالة والسلالات الأخرى له من ناحية تتابع القواعد النتروجينية. وتستخدم هذه الطريقة فى دراسة السلالات المرضة للإنسان، وكذلك الفطريات ذات الأهمية الطبية.

٣ - مجس الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى DAN probes :

يتم تعليم أجزاء من الحمض النووى لاستخدامها فى التعرف على مناطق محددة فى سلالة الفطر تحت الدراسة. وتعتبر هذه الطريقة وسيلة ناجحة للتعرف على الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى فى مختلف الكائنات الحية.

٤ - التركيز المولى للقواعد النووية جوانين - سيتوزين mol% G+C :

استخدمت هذه الطريقة فى السبعينيات عن طريق الدنترة الحرارية، وذلك كوسيلة للتفرقة بين الأجناس والعائلات الفطرية، إلا أنه توجد

يتم فى هذه الطريقة مقارنة التتابع الحقيقى لأجزاء محددة من الحمض النووى DNA أو RNA فى الفطريات. وعادة مايستخدم تجمعات الجينات الريبوسومية فى الدراسات الوراثية، خاصة الجينات التى أوزانها 5.8S و18S و28S من الحمض النووى RNA الريبوسومى.

وتعتمد هذه الطريقة - أيضاً - على سلسلة تفاعل تكثيف الحمض النووى PCR، حيث يتم تحديد تتابع القواعد النووية إما بطريقة يدوية أو آليًا باستخدام أجهزة خاصة automated sequencing machines، ومقارنة النتائج المتحصل عليها بما هو معروف فى بنوك المعلومات، والتى تم إدراجها حالياً على مواقع معينة بشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت).

monads مجموعة من الخلايا الصغيرة المتحركة بأسواط، والتى تكونها البروتوزوا التابعة للعائلة Monadineae، حيث وصف ساكاردو Saccardo (1888) بعضاً منها.

monandrous **أحادى عضو التذكير :** تكوين الجرثومة البيضية عند وجود عضو تذكير antheridium واحد فعال.

monaxial **أحادى المحور.**

moniliform (= monilioid) **ذو انتفاخات** على أبعاد متساوية، مشابهاً فى ذلك العقد أو السبحة.

mono- **بادئة معناها:** واحد - مفرد - أحادى.

monoblastic **خلية مولدة للكونيديات،** تنتج كونيدة برعمية من موقع واحد.

monocarpic **أحادى الإثمار :** صفة يعرف بها الفطر الذى يثمر مرة واحدة

للميتوكوندريا وذلك عن طريق استخلاص الحمض النووى باستخدام الليسوزيم، ثم يجزأ الحمض النووى باستخدام إنزيمات القطع restriction enzymes إلى قطع عند مناطق محددة.

ويختلف حجم القطع الناتجة من الحمض النووى، حيث يتم التعرف عليها عن طريق الهجرة فى المجال الكهربى electrophoresis. وبعد تمام فصل هذه القطع من الحمض النووى يتم تهجينها مع حمض نووى لكائن معروف (بكتيريا - بكتيروفاج)، ثم يكشف عن الحمض النووى المستنسخ المعلم.

٧ - التغير فى شكل الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى المستكثر عشوائيًا random amplified polymorphic DNA :

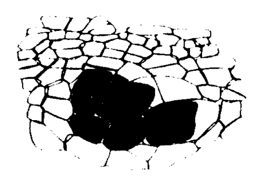
هى إحدى الطرق التى تعتمد على سلسلة تفاعل تكثيف الحمض النووى polymerase chain reaction (PCR)، ولكن نظراً لتغير شكل الحمض النووى لبعض العزلات الفطريات المتقاربة، فإن بصمة الحمض النووى هى التى تستخدم.

وفى هذه الطريقة يستخدم جزء صغير جدًا من البادىء (١٠ قواعد نووية فقط)، يرتبط فى المواقع التى لم تتطفر، وبالتالى يمكن الكشف عن التغيرات التى تحدث فى الحمض النووى بالأسلوب نفسه المتبع فى طريقة تكثيف الحمض النووى PCR.

وتتميز هذه الطريقة بإمكانة استخدام جرثومة وحيدة، أو نموات فطرية تعرضت للتخزين لفترات طويلة.

٨ - تتابع القواعد فى الحمض النووى الديزوكسى ريبوزى DNA sequencing :

التى يتفرع فيها الجسد الفطرى إلى هيفات تهاجم عديداً من خلايا العائل، والذى يعرف باسم polyphagy.



شكل (٣٦٩) : قطاع عرضى فى جذر نبات الكرنب مصاب بالفطر *Plasmodiophora brassicae* المسبب لمرض التصولج، وتبدو فيه الجراثيم الساكنة داخل خلايا العائل.

خلية مولدة للكونيديات monophialidic
ذات فتحة واحدة (قارورة phialid) تخرج منها جراثيم قارورية phialospores.

أحادى السلف - monophyletic
أحادى المنشا : كائن حى ينحدر من سلف وحيد.

أحادى التوريق : monophyllous
تركيب بعض الأشنيات الورقية من جسد (ثالوس) وحيد ورقى الشكل.

أحادى الفترة السابحة : monoplanetism
تكوين الفطر لنوع واحد من الجراثيم السابحة، ذات فترة سباحية واحدة دون أن تتخللها فترة راحة، كما فى الجراثيم السابحة للجنس *Pythiopsis*.

أحادى (صادق) المحور : monopodial
ذو تفرعات جانبية تنتج كلها من محور رئيسى.

فى حياته ثم يموت بعد ذلك، مثل الأنواع التابعة للجنس *Exobasidium* المرض للنبات.

أحادى المركز : monocentric
ثالوث (جسد) فطرى ينمو من نقطة واحد، يتكون عندها عضو تكاثرى (حافظة جرثومية أو جرثومة ساكنة)، مثال ذلك ثالوس الفطريات الكيتريدية chytrid thallus.

monocephalic (= monocephalous)
أحادى الرأس.

أحادى المسكن : monoecism
حالة تتكون فيها الأعضاء الجنسية المذكرة والمؤنثة على ثالوس (جسد) فطرى واحد.

أحادى النواة : monokaryon
وحدة فطرية تحتوى على نواة واحدة أحادية المجموعة الصبغية.

أحادى التشكل : monomorphic
فطر ذو شكل أو تركيب وحيد لايتغير.

monomycelial (= isolate)
أحادى الغزل الفطرى (الميسليوم) : غزل فطرى ناتج من جرثومة واحدة، أو من طرف هيفا.

حوامل كونيدية فردية، **mononematous** أو متجمعة فى مجموعات سائبة، أو فى خصلة (باقة) واحدة.

monophagy وجود الجسد (الثالوس) الفطرى كله داخل خلية العائل النباتى، كما فى الفطريات الممرضة للنبات التابعة لرتبة الفطريات الكيتريدية Chytridiales، بعكس الحال فى الفطريات الأخرى الممرضة للنبات،


شكل (٣٧١)

moriform **توتى الشكل :**
ذو شكل يشبه ثمرة التوت.

morph شكل ـ هيئة.

mosaic fungus **فطر التبرقش (الفسيفساء):**
ميسليوم فطرى سطحى النمو، ذو شكل شبكى، يشاهد على حراشيف الجلد بعد معاملته بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم (فى الفطريات المرضة لجلد الإنسان).

mould **فطر مترمم :**
أحد الفطريات دقيقة الحجم microfungus، ذو ميسليوم جيد التكوين، ومنتج لجراثيم (كونيديات) وفيرة، ينمو مترمماً وله أهمية اقتصادية عادة، مثال ذلك الفطريات التالية :

١ ـ فطر عفن المتك anther mould : الفطر *Botrytis anthophila* الذى يصيب أزهار البرسيم.

٢ ـ فطر العفن الأسود black mould : الفطر *Aspergillus niger* الذى يصيب عديداً من الثمار والأجزاء النباتية المتشحمة والحبوب المخزونة وغير ذلك.

٣ ـ فطر العفن الأزرق blue mould : الفطر *Penicillium expansum* الذى يصيب ثمار التفاح، والفطر *P.italicum* الذى يصيب ثمار الموالح، والفطر *Peronospora hyoscyami* الذى يصيب الدخان.

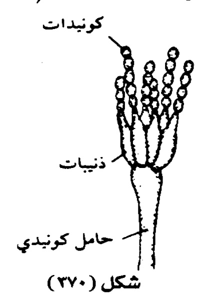
monospermous (monosporic = monosporous) **وحيد الجرثومة.**

monosporous sporangium
كيس جرثومى يحتوى على جرثومة واحدة.

monostichous تراكيب فطرية تتراص فى مجموعة واحدة، أو على خط واحد.

monotypic **أحادى الطراز (النوع) :**
جنس يحتوى على نوع واحد.

monoverticillate **حامل كونيدى أحادى الصف :** حامل يتكون من قارورات phialides، تتراص مباشرة على قمته فى شكل يشبه راحة اليد، كما فى بعض الأنواع التابعة للجنس *Penicillium* (شكل ٣٧٠).



شكل (٣٧٠)

morel **مورشيلا :**
الأجسام الثمرية الأسكية المأكولة لفطريات المورشيلا التابعة للجنس *Morchella* (شكل ٣٧١).

١٢ ـ عفن مائى water mould : عفن يتسبب عن بعض الفطريات التابعة للماستيجومايكوتات Mastigomycetes، خاصة تلك التابعة لرتبة Saproleginales.

١٣ ـ عفن أبيض white mould : المتسبب عن الفطر *Hyalodendron album* الذى يصيب نبات جلبان العطر sweet pea.

البيئات المستعملة في تجهيز شرائح الفحص المجهرى : Mounting media

١ ـ مادة اللاكتوفينول Lactophenol

تتركب من ٢٠ جرام فينول (بلورات نقية)
٢٠ جرام حمض لاكتيك
٤٠ جرام جليسرول
لتر ماء.

ثم يضاف قليل من صبغة أزرق القطن cotton blue عند الحاجة.

٢ ـ محلول آندر وهوير Ander & Hoyer's

يتركب من :
١٥ جرام صمغ عربى
١٠٠ جرام كلورال مائى (كلور + كحول)
١٠ جرام جليسرول
٢٥ ملل ماء

٣ ـ هلام الجلسرين Glycerine jelly

يتركب من ١ جرام جيلاتين
٧ جرامات جليسرول
٦ ملل ماء

ثم يضاف فينول بنسبة ١٪.

دبق : mucilaginous

يصبح لزجاً عندما يبتل، مثال ذلك قبعات ثمار بعض أنواع عيش الغراب.

٤ ـ فطر عفن الخبز bread mould : يسبب عديد من الفطريات عفناً للخبز، مثال ذلك الفطر *Monilia sitophila*، وعديد من الفطريات الأخرى التابعة لرتبة الميكورات Mucorales، مثال ذلك الجنس *Rhizopus*.

٥ ـ فطر العفن الأخضر green mould : الفطر *Penicillium digitatum* الذى يصيب ثمار الموالح.

٦ ـ فطر العفن الرمادى grey mould : الفطر *Botrytis cinerea* الذى يصيب نباتات زهرة اللبن الثلجية snow drop.

٧ ـ فطر عفن المسمار pin mould : بعض الأنواع التابعة للجنس *Mucor* وغيره من الأجناس الأخرى التابعة للفطريات الزيجية.

٨ ـ العفن اللزج slime mould : مجموعة من الأعفان المختلفة التى تسببها الفطريات اللزجة Myxomycetes.

٩ ـ العفن الثلجى snow mould : عفن يسببه الفطر *Monographella nivalis* لبعض المحاصيل النجيلية، وكذلك فطريات أخرى مثل الفطر *Sclerotinia borealis*، وبعض الأنواع التابعة للجنس *Typhula* لمحاصيل أخرى مختلفة.

١٠ ـ العفن الهبابى sooty mould : مجموعة من الأعفان التى تسببها فطريات ذات جراثيم داكنة، تتبع رتبة Capnodiales، وعائلة Atichiaceae، وغيرها من الفطريات الأخرى.

١١ ـ عفن أوراق الطماطم tomato leaf mould : المتسبب عن الفطر *Fulvia fulva*.

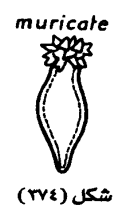
multiseptate **متعدد الحواجز العرضية.**

multiseriate **متعدد الصفوف :**
انتظام الجراثيم الأسكية داخل الكيس الأسكى فى عديد من الصفوف، كما هو الحال فى الفطريات التابعة للعائلة Ascobolaceae.

multisporous **وفير الجراثيم :**
فطر يكوّن جراثيمه بوفرة.

multivesicular bodies
جسيمات متعددة الحويصلات : تركيب معقد يتكون من حويصلات صغيرة يحيط بها غشاء رقيق، تنشأ من الشبكة الإندوبلازمية فى هيفات بعض الفطريات مثل الفطر *Sclerotinia fructigena*، من المحتمل أن يكون لها علاقة بإفراز الإنزيمات الخارجية extracellular enzymes.

muricate **شائك : ذو أشواك** (شكل ٣٧٤) :



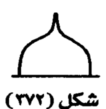
شكل (٣٧٤)

muriculate **شائك :** ذو شويكات صغيرة.

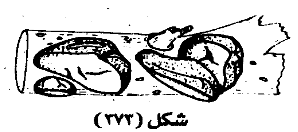
muriform conidium **كونيدة شوكية :**
كونيدة ذات سطح شوكى، كما فى كونيديات الفطر *Alternaria citri*. (شكل ٣٧٥).

mucormycosis **المرض الميوكورى :**
مرض يصيب الإنسان أو الحيوان، يتسبب عن أحد الفطريات التابعة لرتبة الميكورات Mucorales، مثال ذلك الفطر *Absidia corymbifera*، وقد يتسبب أيضاً عن أحد الفطريات التابعة لرتبة الإنتوموفثورات Entomophthorales.

mucronate **مستدق الطرف** (شكل ٣٧٢).


شكل (٣٧٢)

muerh **فطر عيش غراب آذان الشجر،**
مثال ذلك الأجسام الثمرية للأنواع التابعة للجنس *Auricularia* (شكل ٣٧٣)، خاصة الفطر *A.polytricha* والفطر *A.auricula*، وهى من الأنواع المأكولة التى تزرع تجارياً على جذوع الأشجار فى الصين واليابان.


شكل (٣٧٣)

multi **بادئة معناها :** متعدد - كثير.

multiallelic **متعدد الأليل :**
يحتوى على أكثر من أليلين لكل موقع.

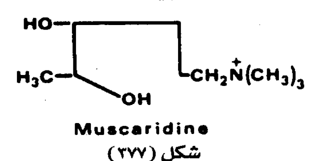
multifid متعدد الأجزاء أو الفصوص.

multiguttulate **متعدد القطيرات الزيتية:**
تركيب فطرى يحتوى على عديد من القطيرات الزيتية.

ڤيتامين B المركب ذى الدور الفعال فى تمثيل الدهون. وعندما يتناول شخص ما جرعة كبيرة من هذه المادة السامة فإن ذلك يؤدى إلى زيادة الإفرازات - مثل العرق واللعاب والدموع -، بينما يكون تأثيره على الإدراك محدوداً.

وقد تؤدى الجرعات المتكررة من سم الموسكارين إلى زيادة الحركات العصبية اللاشعورية، كما تسبب اليرقان وهبوط الدورة التنفسية، مما يفضى إلى الموت فى كثير من الحالات.

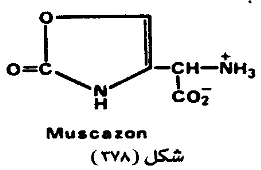
وعندما يتناول شخص ما جرعات زائدة من الموسكيمول، فإن هذا المركب يمر من خلال الدم حتى يصل إلى الكلى دون أن يتغير تركيبه، ويظل فى صورته الفعالة فى البول، وبذلك يتخلص الجسم من ذلك المركب الخطير. ويمكن علاج التسمم بالموسكيمول عن طريق حقن المصاب بالاتروبين atropine.



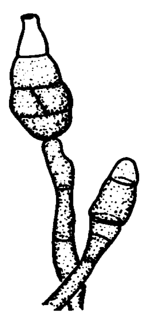
Muscaridine
شكل (٣٧٧)

موسكازون (شكل ٣٧٨) : **muscazone**

توكسين قاتل للحشرات، ينتجه فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*.



Muscazon
شكل (٣٧٨)


شكل (٣٧٥)

فطر المسكاردين : **muscardine fungus**

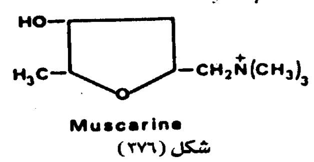
فطر ممرض يصيب ديدان الحرير وغيرها من الحشرات الأخرى ويسبب لها مرض المسكاردين.

يتسبب مرض المسكاردين الأصفر عن الفطر *Paecilomyces farinosus*، بينما يتسبب مرض المسكاردين الأخضر عن الفطر *Metarhizium anisopliae*.

muscaridin and muscarinc (e)

موسكاريدين وموسكارين :

مركبات سامة رباعية الأمونيا، ينتجها فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*، كما ينتج سم الموسكارين فطر عيش غراب *lnocybe patouilardii*.



Muscarine
شكل (٣٧٦)

ويتبع سم الموسكارين (شكل ٣٧٦) مركب الكولين choline، وهو من مكونات

cultivated mushroom : فطر عـيش الغـراب المنزرع *Agaricus bisporus*.

horse mushroom : فطر عيش غراب الحصان *Agaricus arvensis*.

oyster mushroom : فطر عـــيش الغــــراب المحارى *Pleurotus ostreatus*.

parasol mushroom : فطر عــيــش الغــراب المظلى *Lepiota procera*.

st. George's mushroom : فطر عـيش غراب القـديـس جـــورج *Tricholoma gambosum* و *T. georgii*.

تقديس عـيش الغراب : mushroom cult

اتبع أهالى بعض الحضارات الإنسانية القديمة تقديس ثمار عيش الغـراب، مثال ذلك حضارة شـعب الأزتيكس Aztecs التى استـمـرت فى أمريكا الوسطى من القرن الثالث الميلادى حتى عــام ١٥٢١ حين سـقطت تحت الاسـتـعـمـار الإسبانى الذى قضى على هذه الحضارة.

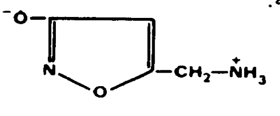
ولقد قدس هنود المكسـيك ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغـراب البرية، مـثال ذلك فطر عيش الغـراب ذو السـيـقان الداكنة *Psilocybe mexicana*، الذى كـانوا يـتناولون قطـع منه خلال طقوسهم الوثنية، وكان يطلق عليه اسم teonanactl بمعنـى ثمــار الآلـهـــة أو اللـحم المقدس.

ومازالت هناك جمـاعة من الأهالى الأصليين الأمـــريكيين يطـلقــون على أنفـســهم اسم الجرنيجـوليين ذوى الشعر الطويل long hair gringos يذهبون فى رحـلات موسـمـية للحج إلى المكسيك، يبـحثون خلالها عـن ثمار عيش الغـراب المـقـدسـة ذات السـيـقـان الداكنة،

muscicolous ينمو على الخث mosses أو على الأشنيات.

موسكيمول : muscimol

حـمض حلقى (شـكل ٣٧٩) يوجـد فى ثمـار فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*، يؤثر على عـقل وإدراك مـن يتناول جـزء من هذه الثــمـار، مما يســبب اخـتـلاط الـعـقل والهلوسة.



Muscimol

شكل (٣٧٩)

عيش غراب : mushroom

جـسم ثمـرى لأحـد فطـريات عـيش الغـراب الخيشومية agaric أو الثقبية bolete، خاصة الأنواع المأكولة الحولية منها.

تشـتق كلمـة mushroom من الفـرنسـيـة القــــديمة Moisseron (Mousseron)، وهى بدورها تشتق من اللاتينية Mussirio.

وتعـرف بـعض أنواع عـيش الـغـراب لدى العـامـة، حـيث يطلق عليـهـا بعض الأسـمـاء الدارجة، مثال ذلك :

caesar's mushroom : فطر عـــيش غـــراب القيصر *Amanita caesarea*.

chinese mushroom : فطر عــيـش الغـــراب الصـينى (= فطر عـيش غـراب القش straw mushroom) *Volvarella vollvaceae*.

common mushroom : فطر عـيـش الغـراب العـادى (= فطر عــيش غـراب الحـقل field mushroom) *Agaricus campestris*.

وغير ذلك من مواد أو مخلفات عضوية أخرى).

٢ ـ إضافة التقاوى إلى المادة العضوية السابق تجهيزها وبسترتها بمعدل يتراوح بين ١ ـ ٤٪، ثم نمو الهيفات الفطرية عليها.

٣ ـ تكوين الثمار وقطفها.

ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى موسوعة عيش الغراب العلمية (للمؤلف) ـ الدار العربية للنشر والتوزيع ١٩٩٥، وعيش الغراب وعالمه الساحر (للمؤلف) ـ دار المعارف ـ ١٩٩٨.

جنون عيش الغراب: mushroom madness استخدام ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب البرية كمادة منشطة جنسيًا فى بعض الحضارات الإنسانية القديمة.

مذهب تقديس ثمار عيش الغراب mushroom rite فى بعض الحضارات الإنسانية القديمة، مثل حضارة المايا والأزتيكس فى أمريكا الوسطى.

التماثيل الحجرية لثمار عيش الغراب mushroom stones : ظهرت بعض القطع الحجرية الغريبة الشكل فى أمريكا الوسطى مع مطلع القرن الثامن عشر، خاصة فى المناطق المرتفعة، وعلى سفوح الجبال المطلة على المحيط الباسفيكى، لاسيما فى جواتيمالا. وكانت هذه القطع الصخرية منحوتة على شكل ثمار عيش الغراب، بعضها ذو شكل بدائى، والبعض الآخر منحوت بدقة ومهارة، سواء منفردة أو تصاحبها أشكال آدمية، أو أشكال لبعض الطيور والحيوانات.

ويستعملونها فى طقوس تشابه تلك التى كان يقوم بها أسلافهم، هنود المكسيك القدماء.

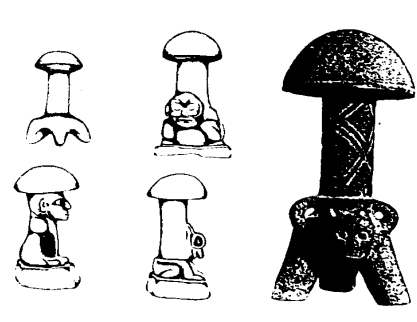
زراعة عيش الغراب : mushroom culture هناك مئات الأصناف المأكولة من فطريات عيش الغراب البرية، إلا أن عدد الأصناف المنزرعة تجاريًا لايتعدى عشرة أصناف، أكثرها انتشاراً هو فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus* الذى يمثل نحو ٦٨٪ من جملة الإنتاج العالمى الذى يقدر بحوالى ١,٥ مليون طن سنويًا.

وتمثل الأصناف الأخرى المنزرعة تجاريًا من عيش الغراب نسباً متفاوتة من دولة إلى أخرى، ولكن إنتاجها العالمى قليل نسبيًا. فعلى سبيل المثال يمثل إنتاج عيش غراب الشيتاكى *Lentinus edodus* حوالى ١٥,٧٪ من جملة الإنتاج العالمى لعيش الغراب، وعيش غراب القش *Volvariella volvacea* حوالى ٤,٤٪، وعيش غراب الشتاء *Flammulina velutipes* حوالى ٤٪، وعيش الغراب المحارى من الجنس *Pleurotus* حوالى ٢,٧٪.

وعلى الرغم من ذلك، فإن زراعة عيش الغراب المحارى تنتشر فى دول شرق آسيا وأيضاً فى مصر نظراً لسهولة زراعتها والإقبال على تناول ثمارها، حتى أن زراعة هذا النوع من عيش الغراب يعتبر أحد المشروعات الصغيرة الناجحة فى مصر.

ويمكن تقسيم مراحل زراعة فطريات عيش الغراب تجاريًا إلى ثلاث مراحل أساسية هى:

١ ـ تجهيز المادة العضوية المستخدمة فى إنماء الفطر (قش نجيليات ـ حطب قطن ـ نشارة خشب ـ فروع أشجار سميكة ـ كومبوست



شكل (٢٨٠) : بعض التماثيل الحجرية ذات الأشكال المختلفة المصاحبة لثمرة عيش الغراب المقدسة.

ذو شكل يشبه ثمرة الموز، musiform
كما في الجراثيم البازيدية للجنس *Exobasidium*.

غير محدد الحواف. muticate (= muticous)

تبادل المنفعة : mutualism
نمط من الحياة المشتركة بين الكائنات الحية، يستفيد فيها كل كائن ممن يشاركه الحياة من الكائنات الحية الأخرى حوله.

myc - , mycet - , myceto - , myco -
بادئات بمعنى : فطر.

mycangium (= mycetangium)
كيس فطرى (حافظة فطرية) :
كيس أو جيب خاص ذو منشأ جلدى خارجى فى جسم بعض الحشرات، تحفظ فيه وحدات الفطر المتعايش معها خارجيًا، مثال ذلك إناث حشرة دبور الخشب *Sirex noctilio* التى ترتبط بعلاقة تبادل منفعة مع فطر العفن الأبيض *Amylostereum areolatum*.

وتحمل الحشرة وحدات هذا الفطر داخل

ومنذ ذلك الحين وحتى الآن تم اكتشاف نحو ٣٠٠ قطعة من هذه التماثيل الحجرية، وجد معظمها فى جواتيمالا، والبعض الآخر فى هندراوس والسلفادور وغرب المكسيك.

ولقد اهتم فريق من علماء الآثار القديمة بتلك الاكتشافات، وكان على رأسهم عالم الآثار الأمريكى الشهير جوردون واسون G. Wasson، حيث بدأوا هذه الدراسة الشيقة عام ١٩٥٠، ومازال زملاء واسون وتلاميذه يستكملون هذه الأبحاث حتى الآن، وذلك بغرض دراسة دور فطريات عيش الغراب المؤثرة على عقل الإنسان وإدراكه بالنشاط الإنسانى ومعتقداته الروحية على مر التاريخ Hallucinogenic fungi and Ethnomycology.

ووجدت معظم هذه التماثيل الحجرية فى القبور مع عديد من الممتلكات الشخصية للمتوفى، واعتقد القدماء أن هذه التماثيل سوف يستخدمها المتوفى فى حياته الأخرى بعد البعث، وهذا يدل - على أية حال - على أن هذه التماثيل كانت تستخدم فى الحياة اليومية لشعب المايا القديم.

ويعتقد الباحثون أن هذه التماثيل الحجرية لثمار عيش الغراب كانت تستخدم خلال الشعائر والاحتفالات الدينية فى هذه الحضارة القديمة، وأن مصاحبة أشكال آدمية لها كان لالتماس البركة للمتوفى، وطرد الأرواح الشريرة من الجسم.

البيض عن يرقات، تتغذى على الخشب المتحلل، وتحفر أنفاقاً داخله.

الفطريات ذات الميسليوم العقيم mycelia sterilia : فطريات ناقصة لاتكون كونيديات على الإطلاق فى أى مرحلة من مراحل نموها، تضم نحو ٣٠ جنساً، تحتها حوالى ٤٠٠ نوع، أهم أجناسها *Rhizoctonia* و*Sclerotium*.

غزل فطرى : mycelium (mycelia للجمع) تراكيب خيطية أسطوانية متفرعة، قد تكون مقسمة أو غير مقسمة، تكوّن جسم الفطر (الثالوس الفطرى)، بما قد يحمله من تراكيب فطرية مختلفة.

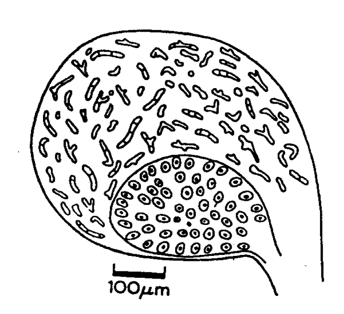
تسمم فطرى : mycetism (mycetismus) هو ذلك التسمم الناتج عن تناول الإنسان للأجسام الثمرية لبعض الفطريات كبيرة الحجم macrofungi، مثال ذلك ثمار الأنواع السامة من فطريات عيش الغراب البرية عن طريق الخطأ.

وهناك أفراد لايتحملون تناول ثمار عيش الغراب المأكولة، نظراً لحساسية جهازهم الهضمى لها، إلا أن بعض الأنواع البرية من عيش الغراب تحتوى ثمارها على سموم قاتلة، ويمكن تصنيف التسمم الناتج عنها فى ست مجموعات وهى :

١ ـ التسمم بالببتيدات الحلقية cyclopeptide poisoning :

مثال ذلك سموم أماتوكسينات amatoxins، وفالوتوكسينات phallotoxins التى توجد فى ثمار فطر عيش غراب القبعة المميتة *Amanita*

زوج من الأكياس الخاصة (شكل ٣٨١)، بحيث يوجد كيس واحد على كل جانب من الجسم، مختفياً تحت العقلة البطنية الأولى.



شكل (٣٨١)

ويتكون كل كيس فطرى من سلسلة من التفرعات العميقة، مملوءة بمحلول زيتى غليظ القوام، يفرز بواسطة زوج من الغدد المتصلة بالأكياس الفطرية اتصالاً مباشراً. ويتجزأ الميسليوم الفطرى داخل الحافظة الفطرية بالتبرعم، مكوناً أويديا oidia أو جراثيم مفصلية arthrospores. وتتكون الجراثيم المفصلية من ١ ـ ٤ خلايا قصيرة ذات روابط كلابية عند حواجزها العرضية.

وتتصل هذه الأكياس الفطرية بآلة وضع البيض ovipositor فى إناث الحشرات الكاملة، وعند وضعها للبيض، ينقبض الكيس الجرثومى، وينبثق منه الخلايا الفطرية خارجة مع البيض الذى يتم حقنه داخل خشب الأشجار لعمق عدة سنتيمترات.

وتنبت الوحدات الفطرية مكونة هيفات، تنمو محللة السيليلوز واللجنين، وحينذاك يفقس

وبعد ذلك يسود الإحساس بجفاف الجسم، ثم يشعر المصاب بالغثيان.

٤ ـ التسمم بسم الكوبرين coprine poisoning :

يوجد هذا السم في ثمار فطر عيش الغراب ذي القبعة الحبرية *Coprinus atramentarius*.

٥ ـ التسمم بسموم مؤثرة على العقل والإدراك psychotropic poisoning :

تظهر أعراض التسمم على صورة هلوسة وهذيان، مصحوبة ببعض الانفعالات العصبية hallucinations and delirium وذلك بعد نحو ساعتين إلى أربعة ساعات من تناول ثمار عيش الغراب المحتوية على مثل هذه السموم.

ويمكن تقسيم هذه السموم إلى مجموعتين :

أ ـ حمض الإيبوتنيك ibotenic acid والموسكيمول muscimol :

توجد هذه المواد السامة في ثمار فطر عيش غراب الذبابة *A.muscaria*، وفطر عيش الغراب المدرع *A.pantherina*، وتظهر أعراض التسمم على صورة ميل للنعاس، يصل إلى حالة الغيبوبة، ويفقد الإنسان وعيه إذا تناول كمية كبيرة من الثمار.

ب ـ التوكسينات المحتوية على مجموعة الأندول :

تؤثر هذه التوكسينات على النواحي النفسية والقدرات العقلية لمن يتناول ثمار عيش غراب تحتوي عليها، مشابهة في ذلك تأثير فطريات عيش الغراب المؤثرة على العقل والإدراك، والتي تبعث على الهلوسة والهذيان.

ومن أهم السموم التابعة لهذه المجموعة سموم السيلوسين psilocin، والسيلوسيبين

phalloides، وفطر عيش الغراب الأحمق *A.verna*.

وتبدأ الأعراض في الظهور بعد نحو ٤ ـ ٦ ساعات من تناول الوجبة الغذائية المحتوية على ثمار مثل هذه الفطريات السامة، وذلك على صورة اضطرابات معوية قد تكون مؤثرة على الكبد والكلى.

ويمكن التغلب على خطورة هذه السموم الفطرية عن طريق العلاج بالسيرم المضاد antiserum therapy، وكذلك بالفصل الغشائي dialysis.

٢ ـ التسمم بالسموم المحللة للدم haemolytic poisoning :

تعرف هذه السموم عادة باسم haematoxins، وتوجد في ثمار فطر عيش الغراب العاصف *Amanita rubescens*، وفطر *A.vaginata*.

وينتج عن تناول الثمار الطازجة لمثل هذه الفطريات السامة، وكذلك الثمار المطهوة طهياً خفيفاً الإصابة بفقر الدم (أنيميا)، بينما يؤدي الطهي الجيد إلى تحلل هذه السموم نظراً لتأثرها بالحرارة thermolabile haemotoxins.

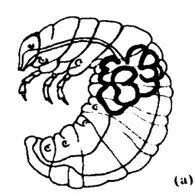
٣ ـ التسمم بسم الموسكارين muscarine poisoning :

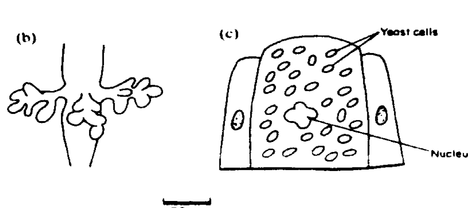
يوجد هذا السم في ثمار فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*، وفطر عيش الغراب المدرع *A. pantherina*.

تظهر الأعراض أول الأمر خلال ساعتين من تناول هذه الثمار، وذلك على صورة زيادة الإفرازات ـ مثل العرق والدموع واللعاب ـ

الأنابيب الأعورية للقناة الهضمية، أو فى أنابيب ملبيجى.

ومن أمثلة ذلك التعايش الداخلى، وجود خلايا الخميرة مبطنة الأنابيب الأعورية للجزء الأمامى من المعى الوسطى ليرقات حشرة خنفساء المخزن *Sitodrepa paniceum* (شكل ٣٨٢ a)، بينما يوضح (شكل ٣٨٢ b) الأجسام الفطرية mycetomes ذات الشكل الأعورى الملتف فى أول المعى الوسطى، و(الشكل ٣٨٢ c) يوضح حوصلة فطرية تحتوى على خلايا الخميرة، موزعة على طول الجسم الفطرى.





شكل (٣٨٢)

mycetoma (= maduramycosis = madura foot) : **مرض المديورا**

مرض يصيب الإنسان - خاصة فى المناطق الاستوائية - حيث تتعرض القدم وغيرها من الأعضاء الأخرى إلى الإصابة، وتظهر

psilocybin التى توجد فى ثمار فطر عيش الغراب ذى السيقان الداكنة *Psilocybe mexicana*.

٦ - التسمم المسبب للاضطرابات الهضمية :

يتسبب هذا النوع من التسمم نتيجة تناول ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب السامة، مثل الفطريات *Entoloma sinuatum*، *Paxillus involutus*، و*Agaricus xanthodermus*، و *Hebeloma crustuliniforme*، و*Boletus sanatus* ، و*Hypholoma faseiciculare*، بالإضافة إلى بعض الأنواع التابعة للأجناس *Lactarius* و*Russula* و*Tricholoma*.

وهناك أجسام ثمرية لفطريات أسكية تحتوى على سموم قاتلة، مثال ذلك الأجسام الثمرية للفطر *Gyromitra esculenta* التى تحتوى على سم الجيرومترين gyromitrin المسبب للاضطرابات الهضمية. ويؤثر هذا السم على الكبد والكلى، كما ينتج عنه شعور المصاب بحمى شديدة.

وعلى الرغم مما سبق، فإن سم الجيرومترين يتأثر بالحرارة، ويفقد فاعليته عند سلق ثمار عيش الغراب المحتوية عليه سلقاً جيداً، والتخلص من ماء السلق، كما يؤثر تجفيف الثمار على هذا السم، حيث تصبح الثمار الجافة غير سامة.

mycetocyst : **حوصلة فطرية**

واحدة من خلايا خاصة تكونها أنواع من فطريات الخمائر المتعايشة داخلياً مع بعض الحشرات - مثل الخنافس - على جدار

علم الفطريات - على فطريات العفن الهلامية Myxomycetes، حيث اعتبرها بمثابة حيوانات، معتقداً فى نشأتها بطريقة مستقلة عن الفطريات والبكتيريا والأكرازيالات، كما وضعها Bessey (1950) وKudo (1951) تحت شعبة الحيوانات وحيدة الخلية (البروتوزوا) التابعة للمملكة الحيوانية.

عرض ثانوى يظهر **mycid**
على صورة مرض جلدى (إكزيما eczema) أو طفح جلدى ذى بثور حكاكة (ارتكاريا urti-caria) أو غير ذلك من أعراض تنتج كنوع من الحساسية لجراثيم أو توكسينات بعض الفطريات المسببة للأمراض الجلدية.

ويطلق على مثل هذه الأمراض أسماء مسبباتها الفطرية، مثل trichophytid المتسبب عن بعض الأنواع التابعة للجنس *Trichophyton*، وmicrosporid المتسبب عن بعض الأنواع التابعة للجنس *Microsporum*، وepidermophytid المتسبب عن بعض الأنواع التابعة للجنس *Epidermophyton*.

لاحقة توضع فى نهاية أسماء **- mycin**
المضادات الحيوية التى تنتجها الأكتينوميسيتات.

بادئة معناها : فطر ، **myco -**
أو شىء منسوب إليه.

معاشر فطرى **mycobiont**
فى تركيب الأشن.

مجموعة العشائر الفطرية **mycobiota**
فى منطقة ماتحت الدراسة، حيث يستعمل هذا المصطلح - عادة - للإشارة إلى الكتلة الحيوية الأعراض على صورة تورمات على العضو المصاب، كما توجد حبيبات فطرية mycotic granules (grains) فى الأنسجة المصابة.

ويتسبب هذا المرض عن عديد من الفطريات المختلفة، وكذلك عن بعض الأكتينوميسيتات. فعلى سبيل المثال يتسبب ظهور الحبيبات الفطرية البيضاء والصفراء عن الفطر *Nocardia madurae*، والفطر *Allescheria boydii*، وكذلك بعض الأنواع التابعة للجنس *Aspergillus*، بينما يتسبب ظهور الحبيبات الفطرية الحمراء عن بعض الأكتينوميسيتات مثل *Streptomyces pelletieri* و*S.somaliensis*، ويسبب الفطر *Madurella mycetomatis* ظهور حبيبات فطرية سوداء اللون.

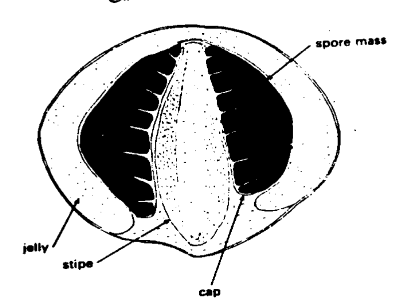
جسم فطرى : **mycetosome**
خلايا فطرية لبعض الخمائر تكوّن جزءاً من النسيج الطلائى، أو تكون متجمعة فى تركيب متخصص كيسى الشكل فى تجويف فم بعض الحشرات نصفية الأجنحة، وغير متماثلة الأجنحة، وفى الجسم الدهنى للصراصير المنزلية، وذلك كنوع من المعاشرة الداخلية.

متغذ على الفطريات : **mycetophagous**
اعتماد بعض يرقات الحشرات - وأحيانا أطوارها الكاملة - على ميسليوم بعض الفطريات وجراثيمها فى التغذية، كما هو الحال فى الحشرات ثنائية الأجنحة وغمدية الأجنحة.

الحيوانات الفطرية **mycetozoa**
(ميسيتوزوا) : تسمية أطلقها العالم السويدى De Bary (1887) - أحد مؤسسى

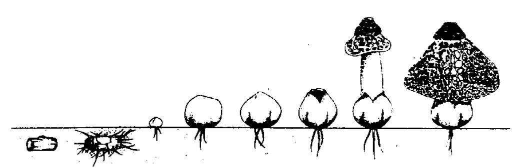
وينبعث من البيضة الفطرية عنق طويل إسفنجى القوام، يحمل قلنسوة لزجة على قمته عبارة عن اللب الخصيب، يفوح منها رائحة نتنة، بينما يتبقى الجراب الثمرى الممزق للبيضة الفطرية عند قاعدة الجسم الثمرى على صورة لفافة.

ومن أمثلة فطريات عيش غراب القرون النتنة الفطر *Dictyophora duplicata* (شكل ٣٨٤)، الذى تتدلى من قلنسوته غطاء شفاف مثقب جميل الشكل، يشبه نسيج الدنتلا.



شكل (٣٨٣) : قطاع طولى فى بيضة فطرية للفطر *Phallus impudicus*.

ولقد أطلق العامة على البيضة الفطرية بعض الأسماء الدارجة، مثل بيضة الشبح Ghost's egg، أو بيضة الشيطان Devil's egg.



شكل (٣٨٤) : مراحل نمو فطر عيش غراب القرون النتنة *Dictyophora duplicata*.

الفطرية fungal biomass الموجودة فى هذه المنطقة.

النطاق الفطرى mycoclena (= micoclena)
للجذور الفطرية الخارجية (الميكوريزا الخارجية ectomycorrhiza) ذات التراكيب الهيفية المفككة حول جذور بعض الأشجار.

العشيرة الفطرية mycocoensis
فى موطن خاص (بيئة محددة).

النسيج الفطرى المتداخل mycoderm
والمندمج فى الميكوريزا الخارجية.

الدكستران الفطرى : mycodextran
سكر معقد فى سلسلة غير متفرعة، ينتجه الفطر *Aspergillus niger*، قد يعرف باسم نيجران nigeran.

علم البيئة الفطرية : mycoecology
العلم الذى يهتم بدراسة العوامل المؤثرة على انتشار ونشاط الفطريات فى الطبيعة.

بيضة فطرية : myco egg
الجسم الثمرى صغير العمر لفطريات عيش غراب القرون النتنة، وهو تركيب كروى الشكل يشبه بيضة الدجاج فى شكله وحجمه، ويميل لونه إلى الأبيض الرمادى (شكل ٣٨٣).

ويؤدى استمرار نمو التراكيب الفطرية الداخلية إلى زيادة الضغط على الجراب الثمرى الخارجى، نتيجة زيادة حجم هذه التراكيب، مما يعمل على تمزق الجراب الثمرى، حيث تعرف هذه المرحلة باسم (فقس البيضة).



شكل (٣٨٥) : التفاف هيفات الفطر *Trichoderma* spp. المتطفل على هيفات الفطر *Rhizoctonia solani* التى تبدو أكثر سمكاً من هيفات الفطر المتطفل.

mycopathology **علم دراسة الأمراض الفطرية.**

mycophage مادة مضادة للبكتيريا تشبه الفاج فى تأثيرها، يتم إنتاجها عن طريق بعض الأكتينوميسيتات.

mycophagist **ملتهم الفطريات.**

mycophagy **متغذ على الفطريات .**

mycophilic **محب للفطريات :** الاهتمام بالفطريات (خاصة أنواع عيش الغراب)، سواء بدراستها أو التغذية عليها.

mycophobia **كراهية الفطريات** (خاصة أنواع عيش الغراب).

mycophthorous **فطر متطفل على فطر آخر.**

mycophycobiosis **تعايش فطرى طحلبى:** تعايش إجبارى بين فطر بحرى جهازى وطحلب بحرى، بحيث يغلب على هذا التعايش وجود الطحلب.

mycoplasm **بلازم فطرى :** مرحلة تعايشية بين ممص فطر الصدأ، وبروتوبلازم خلية العائل النباتى.

mycogenous **فطرى :** شئ ذو مصدر فطرى، أو ينمو على الفطريات.

mycogeography **علم دراسة التوزيع الجغرافى للفطريات.**

mycohemia (= mycohaemia)
الحالة التى توجد فيها الخلايا الفطرية فى سيرم دم الإنسان أو الحيوان المصاب، والتى تأخذ عادة شكل خلايا الخميرة وحيدة الخلية.

mycoin (= patulin) **ميكوين :** مضاد حيوى.

mycologist باحث يهتم بدراسة الفطريات.

mycology **علم الفطريات :** العلم الذى يهتم بدراسة الفطريات، خاصة تركيبها وتصنيفها وطرق تكاثرها وأهميتها الاقتصادية للإنسان والبيئة.

mycomyringitis **التهاب يصيب طبلة الأذن** فى الإنسان، يتسبب عن إصابتها ببعض الفطريات المرضة.

mycomysticism **تصوف فطرى :** حالة روحية من الصفاء الذهنى والتأمل، يمر بها بعض الأفراد عقب تناولهم ثمار بعض فطريات عيش الغراب المؤثرة على العقل والإدراك خلال طقوس العبادة الوثنية فى بعض المجتمعات البشرية القديمة، كما فى حضارة المايا فى أمريكا الوسطى.

mycoparasitism (= hyperparasitism)
تطفل فطرى (فائق) : تطفل فطر ما على فطر آخر، حيث يعرف الفطر المتطفل باسم الفطر المتغذى على الفطريات fungicolous fungus (شكل ٣٨٥).

فطرى : **mycotic**

مرض يتسبب عن فطر ممرض.

سيادة فطرية : **mycotope**

نمو وانتشار عشيرة أحد الفطريات فى منطقة بيئية معينة، بحيث يسود هذا الفطر على غيره من الفطريات الأخرى، مثال ذلك انتشار نوع من فطريات عيش الغراب البرية فى إحدى الغابات.

توكسين فطرى : **mycotoxin**

مادة سامة تفرزها بعض الفطريات، ذات تأثير ضار على صحة الإنسان والحيوان إذا ما تناولها فى غذائه، مثال ذلك الأفلاتوكسينات aflatoxins التى يفرزها الفطر *Aspergillus flavus*.

mycotroph (= mycoparasitism)

تطفل فطر على فطر آخر.

نبات ذو علاقة **mycotrophic**

ميكوريزا مع فطر.

ميكوتروفين : **mycotrophein**

عامل نمو تنتجه بعض الفطريات، تحتاج إليه بعض الفطريات الأخرى المتطفلة عليها.

mycorrhiza (mycorrhizae للجمع

جذر فطرى (ميكوريزا) : (أو mycorrhizas

تعتبر الجذور الفطرية fungal roots نوعاً من المعاشرة الحيوية بين هيفات فطرية وجذور بعض النباتات الراقية، يتبادل خلالها كل منهما المنفعة مع الآخر. ولايظهر خلال تلك العلاقة سلوكاً مرضيًا للمعاشر الفطرى تجاه المعاشر النباتى، وقد يكون ذلك السلوك

بروتين فطرى : **mycoprotein**

مواد بروتينية ذات أهمية اقتصادية يتم إنتاجها بواسطة الفطريات بطريقة صناعية، مثال ذلك تنمية هيفات بعض السلالات غير الممرضة للفطر *Fusarium graminearum* ـ مثل السلالة A35 ـ بغرض إنتاج مواد بروتينية غذائية صالحة للاستهلاك الآدمى. ويعرف هذا البروتين أيضاً باسم البروتين الميكروبى single cell protein (SCP).

ميكوسين : **mycosin**

مادة نتروجينية تشبه الشيتين الحيوانى، توجد فى الجدار الخلوى للفطريات.

تثبيط النشاط الفطرى ـ **mycostasis**

وقف نمو الفطر.

مايكوستاتين : **mycostatin**

الاسم التجارى للمضاد الحيوى نيستاتين nystatin.

mycosymbiont (= mycobiont)

معاشر فطرى فى تركيب الأشن.

معايشة فطرية : **mycosymbiosis**

تعايش بين فطرين أو أكثر، يتبادل كل فطر منهما المنفعة مع الفطر أو الفطريات الأخرى المتعايشة معه.

مجموعة فطرية : **mycotheca**

تجميع مبوب من عينات جافة لثمار بعض الفطريات كبيرة الحجم ـ مثل فطريات عيش الغراب ـ، يتم تصنيفها طبقاً لوضعها التقسيمى، أو لنوع البيئة التى تنمو فيها، أو لأهميتها الاقتصادية، أو غير ذلك.

المرضى ضعيف التأثير لدرجة يصعب ملاحظتها.

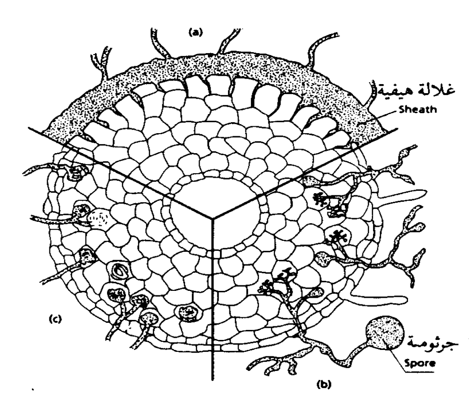
ولقد قسم Frank (1887) الجذور الفطرية إلى قسمين :

١ - جذور فطرية خارجية ectotrophic my- corrhiza : تنتشر هيفات الفطريات المكونة للجذور الفطرية الخارجية على سطح جذور أشجار الغابات مكونة غلالة من شبكة هيفية معقدة التركيب، مثال ذلك عديد من الأنواع التابعة لأجناس فطريات عيش الغراب *Boletus* و*Cortinarius* و*Russula* و*Tricholoma*.

٢ - جذور فطرية داخلية endotrophic my- corrhiza : تنتشر هيفاتها على جذور الأوركيدات من العائلة Ericaceae، حيث تغزو هذه الهيفات الفطرية جذور النبات مكونة طبقة جيدة التكوين من الهيفات داخل منطقة القشرة.

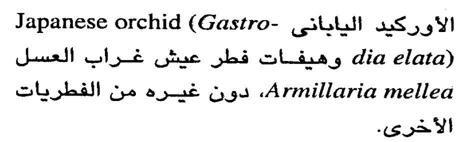
٣ - جذور فطرية داخلية - خارجية ectendo- trophic mycorrhiza : تتميز هذه الحالة بوجود شبكة هيفية جيدة التكوين حول جذور النبات، تخترق بعضها طبقة القشرة وتنمو داخل الخلايا.

ولقد استبدل Peyronel (1969) المصطلحات السابقة للجذور الفطرية، واستخدم بدلاً عنها المصطلحات التالية ectomycorrhiza، وendomycorrhiza و ectendomycorrhiza على الترتيب.



شكل (٣٨٦) : رسم تخطيطي لأنواع الجذور الفطرية (الميكوريزا) الثلاثة، يوضحه قطاع عرضي في جذر أحد النباتات الراقية :
(a) : جذر فطري خارجي في جذر إحدى أشجار الغابات، موضحاً الغلالة الهيفية حول سطح الجذر، والغزو المحدود للجذر بالهيفات الفطرية بين الخلوية.
(b) : جذر فطري شجيري arbuscular mycorrhiza في جذور أحد النباتات العشبية والأشجار الاستوائية، يوضح فيها التفرعات الشجيرية arbuscules والحويصلات vesicles داخل خلايا العائل النباتي.
(c) : جذر فطري داخلي في جذور إحدى الأوركيدات، يوضح الهيفات النشطة، والهيفات الملتفة التي تم هضمها جزئيًا داخل خلايا العائل النباتي.

وهناك أنماط أخرى للجذور الفطرية، مثل الجذور الفطرية الكاذبة pseudomycorrhiza، حيث يظهر الفطر سلوكاً متطفلاً على جذور العائل النباتي، والجذور الفطرية الحوصلية ذات التفرعات الشجيرية vesicular- arbuscu- lar mycorrhiza، حيث تخترق هيفات الفطر خلايا قشرة الجذر وتأخذ شكلاً ملتفاً (شكل ٣٨٧)، أو قد تتفرع تفرعاً شجيريًا (شكل ٣٨٨) مكونة فروعاً ممصية haustorial branches.



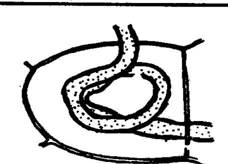
الأوركيد اليابانى Japanese orchid (*Gastrodia elata*) وهيفات فطر عيش غراب العسل *Armillaria mellea*، دون غيره من الفطريات الأخرى.

وتتميز أشجار الغابات الاستوائية بأن جذورها تتعايش مع فطريات الميكوريزا الداخلية، بينما تتعايش جذور غابات المناطق المعتدلة مع أنواع عديدة من فطريات الميكوريزا الخارجية، تصل إلى نحو ثلاثين نوعاً مختلفاً، ويقفز هذا الرقم إلى أكثر من خمسة آلاف نوع من فطريات الميكوريزا الخارجية التى تنمو على جذور أشجار غابات المناطق الباردة، حيث تعمل مثل هذه الفطريات على مساعدة جذور هذه الأشجار للنمو فى التربة الفقيرة، متحدية الظروف الصعبة من قلة المياه وأحياناً ندرتها.

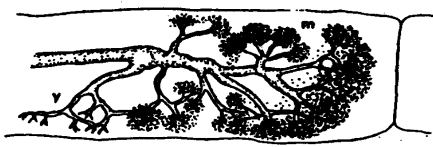
وفى الوقت الذى تحصل فيه هذه الفطريات على المواد الكربوهيدراتية من جذور الأشجار، فإنها تنمو وتمتد إلى مسافات بعيدة، متخللة حبيبات التربة إلى مسافات تصل إلى نحو عشرين متراً بعيداً عن جذور الأشجار التى تنمو عليها. وتقوم هذه الهيفات بالدور الحيوى المهم الذى تقوم به الشعيرات الجذرية الماصة، ولكن بكفاءة فائقة تفوق قدرة هذه الشعيرات مئات المرات.

mycosis (mycoses للجمع)

مرض فطرى يصيب الإنسان والحيوان، ونادراً مايصيب النبات : يتبع فى تسمية المرض - عادة - إضافة اللاحقة mycosis - بعد اسم العضو المعرض للإصابة، مثال ذلك إصابة القصبة الهوائية bronchomycosis،



شكل (٢٨٧)



شكل (٢٨٨)

ويعتمد نمو بعض النباتات على وجود الفطريات المكونة للجذور الفطرية (الميكوريزا)، مثال ذلك الأوركيدات التى لاتنبت بذور بعض أصنافها إلا فى وجود فطر الميكوريزا المناسب لها. وهناك أصناف أخرى من الأوركيدات تنبت بذورها وتستكمل نموها دون وجود الفطريات المكونة للجذور الفطرية حول جذورها، إلا أن مثل هذه الأصناف يتحسن إنباتها ونموها كثيراً فى وجود هذه الفطريات.

وفى بعض الحالات لايكون هناك تأثير ما من الفطر المكوّن للجذور الفطرية على النبات العائل، كما تظهر بعض هذه الفطريات تخصصاً محدوداً تجاه أنواع العوائل النباتية التى تنمو على جذورها.

فعلى سبيل المثال، تتكون علاقة الميكوريزا بين جذور أشجار الغابات وعديد من هيفات الفطريات المختلفة، والتى تكون متخصصة إلى حد بعيد، كما فى علاقة جذور الأوركيدات وسلالات محدودة من بعض الفطريات الشبيهة بالجنس *Rhizoctonia*، وأيضاً بين

باللاحقة ecion-، وبذلك يصبح اسمه العلمى *Boletecion scabri*.

التسممات الفطرية : Mycotoxicoses
يقصد بها حالات تسمم الإنسان والحيوان نتيجة تغذيتهم على مواد غذائية ملوثة بسموم (توكسينات) ناتجة عن نمو الفطريات دقيقة الحجم microfungi عليها.

ومن أهم السموم (التوكسينات) التى تفرزها هذه الفطريات سموم الأفلاتوكسينات aflatoxins، والستريوفيردين citreoviridin، والسترينين citrinin، والإيسلانديسين islan-dicin، والليوتيوسكيرين leuteoskyrin، وحمض الليسرجيك lysergic acid، والليوبينوسيس lupinosis، والمالتوريزين maltoryzine، والأوكراتوكسين ochratoxin، والباتيولين patulin، والروريدينات roridins والروبراتوكسين rubratoxin، والساتراتوكسين satratoxin، والسلافرامين slaframine والسبوريديسمين sporidesmin، والستيرجماتوسيستين sterigmatocystin، والتريمورجين tremorgen، والتريكرثيسينات trichothecins، والزيراليون zeraleone.

mycoviroses (mycovirosis للمفرد)
الفيروسات الفطرية : شوهدت الجزيئات الفيروسية virus particles للفيروسات الفطرية لأول مرة عام ١٩٦٠، وذلك فى أنسجة ثمار عيش الغراب العادى المنزرع تجاريًا *Agaricus bisporus*، ثم سجل مشاهدتها بعد ذلك فى أكثر من ١٠٠ نوع مختلف من الفطريات التى تتبع معظم المجاميع الفطرية، وعرفت تلك الفيروسات أيضًا باسم وإصابة الجلد dermatomycosis، وإصابة الأظافر onychomycosis، وإصابة الأذن oto-mycosis، وإصابة الرئة pneumycosis وهكذا..

وقد يتبع فى تسمية مثل هذه الأمراض الفطرية وضع اسم المسبب المرضى فى الاعتبار، مثال ذلك المرض المتسبب عن جنس فطر الخميرة *Blastomyces* والذى يعرف باسم blastomycosis، والمرض المتسبب عن الفطر *Coccidioides immitis*، والذى يعرف باسم coccidioidomycosis.

علم دراسة العشائر mycosociology
الفطرية : هو العلم الذى يهتم بأنواع العشائر الفطرية وتوزيعها فى بيئتها الطبيعية.

ويتبع فى تسمية هذه العشائر الفطرية القواعد المحددة المذكورة فى القانون الدولى لتسمية العشائر النباتية The international code of Phytosociological Nomenclature، مثال ذلك المزاملة بين فطرى عيش الغراب *Clitocybo- Phellodonetum nigrae*.

ولقد اقترح Darimont (1975) نظامًا خاصًا لتسمية العشائر الفطرية، يعتمد على أسلوب أساسى يعرف باسم sociomycie، يعتمد على انتهاء مقطع الاسم العلمى للفطر باللاحقة ecium-، مثال ذلك تسمية العشيرة الخاصة بفطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria* التى يتزايد وجودها بوجود عشيرة فطر عيش الغراب الثقبى *Boletus scarbi* باسم *Amani-tecium muscariae*، بينما ينتهى اسم الجنس لفطر عيش الغراب الثقبى فى هذه الحالة

المسبب لمرض لفحة الكستناء (أبوفروة) chestnut blight disease وذلك عند إصابته بفيروس *Hypovirus*، وموت ثمار فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus* المنزرع تجاريًا عند إصابتها ببعض الفيروسات الفطرية المسببة لأمراض خطيرة مثل المرض الفرنسى la france disease، والتحنيط mum-my، والتلون البنى browning، ومرض الساق المائية المعدى infectious watery stipe والمرض المجهول X-disease.

وتعمل بعض الفطريات على نقل الفيروسات النباتية، مثال ذلك الفطر *Olpidium brassi-cae* الناقل لفيروس العرق المتضخم فى الخس lettuce big vein virus، والفطر *Polymyxa graminis* الناقل لفيروس تبرقش القمح wheat mosaic virus، والفطر *Spongospora subterranea* الناقل لفيروس القمة الكثيفة فى البطاطس potato moptop virus، والفطر *Ol-pidium cucurbitacearum* الناقل لفيروس تبقع أوراق الخيار cucumber mosaic virus.

ولقد تعرضت تسمية الفيروسات إلى تغيرات وتعديلات شاملة فى السنوات الأخيرة، حيث صنف Murphy et al (1995) الفيروسات الممرضة للفطريات إلى مايلى :

١ - فيروس Barnavirus التابع للعائلة Barnaviridae :

يتركب هذا الفيروس من جزيئات فيروسية virions عصوية الشكل، يحتوى كل جزىء منها على خيط مفرد موجب من الحمض النووى الريبوزومى positive- sense- single stranded RNA، يصل طوله إلى نحو ٤,٤

الجزيئات الشبيهة بالفيروسات virus-like particles (VLPs)، حيث تم فحصها بالمجهر الإلكترونى دون أن يتم عزلها أو دراسة خصائصها.

وتختلف الفيروسات الفطرية فى شكلها وحجمها وتركيبها، حيث يتراوح قطرها من ٢٥ إلى ٤٨ نانوميتر، وهى جزيئات متعددة الأوجه، أو تكون ذات شكل عصوى. ويتركب الفيروس الفطرى من خيط مزدوج من الحمض النووى RNA، إلا أن بعضها يتركب من خيط منفرد من الحمض النووى السابق، بينما تتركب فيروسات فطرية أخرى من الحمض النووى DNA.

وتصنف الفيروسات الفطرية التى تتركب من خيط فردى من الحمض النووى RNA تحت العائلة Barnaviridae، مثال ذلك الجنس *Barnavirus*، والعائلة Totiviridae، مثال ذلك الجنس *Totivirus* والجنس *Rhizidiovirus*.

وهناك فيروسات أخرى تتركب من خيط فردى من الحمض النووى RNA لم يتم تصنيفها إلى عائلات محددة، وتصيب مثل هذه الفيروسات عديداً من الأنواع الفطرية التابعة للأجناس *Agaricus* و *Allomyces* و *Aspergillus* و *Colletotrichum* و *Gaeu-manomyces* و *Helminthosporium* و *Len-tinus* و*Periconia*.

ومعظم الفيروسات الفطرية ذات تأثيرات غير ظاهرة على عوائلها الفطرية، ومع ذلك فإن بعضها يؤثر على عوائلها تأثيرات بالغة الوضوح. ومن أمثلة تلك التأثيرات تقليل القدرة المرضية للفطر *Endothica parasitica*

genome لهذا الفيروس من جزيئين، يتركب كل منهما من قطعة خيطية من الحمض النووى RNA المزدوج الخيط، يتراوح طوله من ١,٤ إلى ٢,٢ ألف قاعدة نيتروجينية. يصيب هذا الفيروس أجناس الفطريات *Agaricus*، و *Aspergillus*، و *Gaeumannomyces*، و*Penicillium*، و*Rhizoctonia*، وقد تصاب أجناس أخرى من الفطريات *Diplocarpon*، و*Phialophora* إلا أن الإصابة تكون كامنة latent.

٥ ـ فيروس Rhizidiovirus وهو غير محدد التصنيف ولايتبع عائلة محددة :

يتركب هذا الفيروس من جزيئات متعددة الأوجه، يحتوى كل منها على جزىء وحيد مزدوج الخيط من الحمض النووى DNA يبلغ طوله نحو ٢٥ ألف قاعدة نيتروجينية.

يصيب هذا الفيروس الأنواع التابعة للجنس *Rhizidiomyces*.

٦ ـ فيروس Totivirus التابع للعائلة Totiviridae :

يتركب هذا الفيروس من جزيئات متعددة الأوجه isometric virions، يحتوى كل منها على جزىء وحيد من خيط مزدوج من الحمض النووى RNA، يتراوح طوله من ٤,٦ إلى ٦,٧ ألف قاعدة نيتروجينية.

يصيب هذا الفيروس أجناس الفطريات *Helminthosporium* و*Saccharomyces* و *Ustilago*، وقد تصيب أجناس فطرية أخرى بهذا الفيروس مثل *Aspergillus* و *Gaeumannomyces* و*Mycogone* إلا أن الإصابة تكون عادة كامنة.

ألف قاعدة نيتروجينية (نيوكليوتيدة). ويصيب هذا الفيروس أنواع فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus* المنزرعة تجاريًا.

٢ ـ فيروس Chrysovirus التابع للعائلة Patitiviridae :

يتركب هذا الفيروس من جزيئات فيروسية متعددة الأوجه isometric virions، يتركب كل فيروس من ١ ـ ٣ جزيئات من خيط مستقيم من الحمض النووى RNA يصل طوله إلى نحو ثلاثة آلاف قاعدة نيتروجينية (نيوكليوتيدة). يصيب هذا الفيروس عديداً من الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Penicillium*، وقد تصاب بعض الأنواع التابعة للجنس *Helminthosporium*.

٣ ـ فيروس Hypovirus التابع للعائلة Hypoviridae :

تتركب المادة الوراثية genome لهذا الفيروس من خيط مزدوج من الحمض النووى RNA، يتراوح طوله من ١٠ ـ ١٣ ألف قاعدة نتروجينية. ولاتتكون جزيئات فيروسية virions فى الخلايا الفطرية المحتوية على حويصلات دهنية، وذلك عند إصابتها بهذا الفيروس.

ويصيب فيروس Hypovirus الفطر *Cryphonectrica parasitica* ويسبب خفض قدرته المرضية hypovirulence للعوائل النباتية.

٤ ـ فيروس Partitivirus التابع للعائلة Partitiviridae :

يتركب هذا الفيروس من جزيئات فيروسية متبعددة الأوجه، حيث تتكون المادة الوراثية

mylitta **جسم حجرى كبير.**

myriosporous تركيب فطرى يحتوى على جراثيم عديدة.

myrmecophilous فطر يتغذى عليه حشرات النمل.

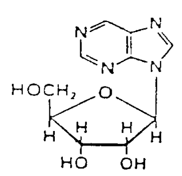
myrmicacin **ميرميكاسين :**
مضاد حيوى تفرزه شغالات النمل المظلى صغيرة الحجم، يعمل على تثبيط نمو عديد من الفطريات المترممة التى تلوث المزارع الفطرية التى يزرعها هذا النمل فى أنفاقه للتغذية عليها.

mytiliform **صدفى الشكل :**
ذو شكل يشبه صدفة حيوان بلح البحر mussel، وهو نوع من الرخويات البحرية.

myxamoeba (myxamoebae للجمع)
أميبة هلامية : تحول جرثومة متحركة تابعة للفطريات الهلامية myxomycetes إلى خلية أميبية الشكل.

myxomyceticolous فطر ينمو ويتغذى على فطر هلامى.

nebularine **نيبيولارين :**
مضـاد حيـوى (شكل ٣٩٢) يفرزه فطر عيش الغـــراب *Agaricus nebularis* يثــبط نمو الميكوبلازما.



شكل (٣٩٢)

necral layer طبقة تتركب من هيفات فطرية مـيتـة، غير جـيدة التكويـن، ذات قوام صلب، توجد فى قشرة الأشن أو بالقرب منها، قـد تتكون هذه الطبـقـة فوق طبـقـة الطحلب، حيث تعرف باسم الطبقـة فوق الطحلبية epi-necral layer، أو تتكون تحت طبـقـة الطحلب وتعرف باسم الطبقة تحت الطحلبية hypone-cral layer.

necrophagous (= saprobic) **ترممى.**

necrophyte **كائن حى مترمم :**
كـائن حى يعـيش على مواد عـضـوية مـيتـة ويحللها.

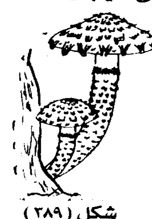
necrosis **موت الخلايا :**
مـوت خـلايا العـائل النبـاتى بفـعل مـسـبب مرضـى، ينتج عنه تلون الأنسجة بلون داكن – عـرض شائع يظـهر على عـديد من النبـاتات المصابة ببعض الفطريات الممرضة.

necrotroph **فطر متطفل،**
يحصل على غذائه من الخلايا الميتة للعائل.

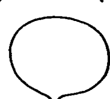


nacreous **يشبه عرق اللؤلؤ.**

nameko **فطر عيش غراب الناميكو**
Pholiota nameko، من الأنواع المأكـولة التى تزرع تجاريًا فى اليابان.


شكل (٢٨٩)

napiform **لفتى الشكل :**
يشبه شكل جذر نبات اللفت (شكل ٣٩٠).


شكل (٣٩٠)

nassace (= nasse) **نتوء أصبعى الشكل،**
يبـرز فى الغـلاف الداخلى للكـيس الأسكى مـزدوج الأغلفـة، يعـرف باسـم المنـقـار القمى الداخلى internal apical beak.

navicular (= naviculate) زورقى الشكل. (شكل ٣٩١)


شكل (٣٩١)

fungi)، ومتطفلات داخلية endoparasites.

وتتميز أنواع الفطريات المصنفة كمتطفلات خارجية بأنها تكوّن نظاماً هيفياً فى البيئة التى تنمو فيها، يحمل تراكيب متخصصة (مصائد)، تستعمل فى القبض على فرائسها من النيماتودا الحرة التى تتجول بالقرب من المستعمرة الفطرية.

ومن هذه التراكيب الفطرية المتخصصة فى اصطياد النيماتودا : الهيفات اللاصقة sticky hyphae، والعقد اللاصقة sticky knobs، والشباك اللاصقة adhesive networks، والحلقات غير المنقبضة non- constricting rings، والحلقات المنقبضة constricting rings.

ويتم اختراق جليد الفريسة التى تقع فى الأسر بواسطة هيفات الفطر المتطفل، حيث يتحلل جسمها من الداخل بفعل الإنزيمات الفطرية المحللة. ولاتختلف التراكيب الفطرية المتخصصة فى اصطياد النيماتودا اختلافاً كبيراً من الناحية الوظيفية عن شباك العنكبوت، لذلك يمكن إعتبار هذه الفطريات مفترسة predaceous.

وتتميز الفطريات المتطفلة داخليّا على النيماتودا بعدم وجود هيفات فطرية تنمو خارج جسم النيماتودا المصابة، ولكن تظهر من جسم العائل حوامل كونيدية تحمل كونيديات.

وتنتشر كونيديات الفطريات داخلية التطفل مبعثرة فى التربة، وعلى سطح المواد العضوية المتعفنة، فإذا مرت أحد أفراد النيماتودا ولامست إحدى هذه الكونيديات، التصقت الكونيدة بجليد النيماتودا. وقد تبتلع النيماتودا

رحيق : nectar

سائل لزج حلو المذاق، يفرز - عادة - من الأوعية البكنية لفطريات الأصداء، يمتزج به الجراثيم البكنية (البذيرات spermatia) التى تتحرر من فوهة الوعاء.

ويجذب هذا السائل عديداً من الحشرات التى تتغذى عليه، وفى الوقت نفسه تقوم بنقل الجراثيم البكنية من وعاء بكنى إلى هيفات استقبال وعاء بكنى آخر.

تساقط الأوراق الأبرية : needle cast

مرض يسبب فقد الأوراق فى الأشجار المخروطية - كالصنوبر - يتسبب عن إصابتها بأنواع مختلفة من الأجناس الفطرية مثل *Hypoderma*، و*Lophodermium* و*Rhabdocline*، وغيرها من الفطريات التابعة لرتبة Rhytismatales.

خلايا هيفية مولدة للكونيديات: nematogenous خلايا فطرية تظهر على ميسليوم الفطر بصفة عامة، يتكون منها كونيديات.

nematode - attracting substances (NASs)

مواد جاذبة للنيماتودا : مواد تفرزها بعض الفطريات المتطفلة على النيماتودا، تجذب بواسطتها فرائسها من هذه النيماتودا إلى حيث توجد مصائدها المختلفة، مثال ذلك انجذاب نيماتودا *Aphelenchus avenae* إلى المصائد الشبكية للفطر *Arthrobotrys musiformis*.

nematophagous fungi

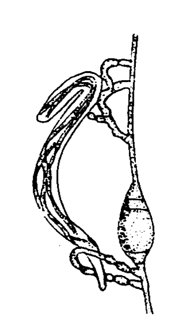
الفطريات المتغذية على النيماتودا :

يمكن تصنيف هذه الفطريات إلى متطفلات خارجية ectoparasites (مفترسات predatory

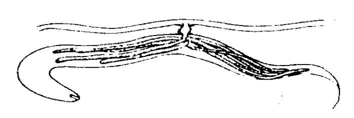
بعض هذه الكونيديات مع حبيبات التربة والمواد العضوية. وفى كلتا الحالتين تنبت الكونيديات وتخترق جسم النيماتودا مخترقة الأنسجة ومحللة جسم الضحية.

وتنمو هيفات الفطر داخل أحشاء النيماتودا، بينما تتكون الحوامل الكونيدية خارج جسمها، حاملة كونيديات جديدة مستعدة لإصابة مزيد من الضحايا.

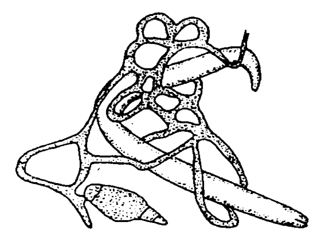
ومن الفطريات خارجية التطفل على النيماتودا الفطر : *Stylopage hadra* المكوّن للعقد اللاصقة (شكل ٣٩٤)، والفطر *Monacrosporium cionopagum* المكوّن للفروع اللاصقة (شكل ٣٩٣)، والفطر *M.salinum* المكوّن للهيفات اللاصقة (شكل ٣٩٥)، والفطر *Arthrobotrys oligospora* المكوّن للشباك اللاصقة (شكل ٣٩٦).

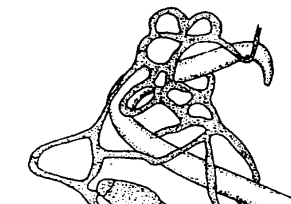


شكل (٣٩٣)

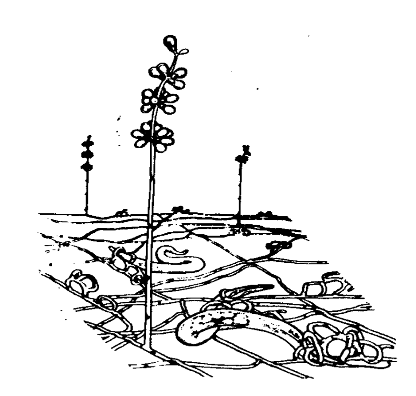


شكل (٣٩٤)





شكل (٣٩٥)



شكل (٣٩٦)

ومن أمثلة الفطريات المتطفلة داخليًا على النيماتودا، الفطر *Catenaria anguilluilae*، والفطر *Myzocytium humicola*، والفطر *Haptoglossa heterospora* والفطر *Meria coniospora* (شكل ٣٩٧)، والفطر *Harposporium anguillulae* (شكل ٣٩٨)، والفطر *Nematoctonus leiosporus*.

ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى كتاب (عالم الفطريات) ـ للمؤلف ـ الدار العربية

وفى دراسات أخرى، وجد أن العامل المؤثر على نشاط النيماتودا هو الأمونيا، حيث لوحظ إفراز الحلقات الضاغطة للفطر *A. dectyloides* لها، ثم تنساب إلى جسم الفريسة وتسبب شللها فى أقل من ساعة، ويكفى تركيز ٢٥٠ ميكروجرام أمونيا لكل ملليلتر بيئة لقتل فرد بالغ من نيماتودا *Panagrellus redivivus* خلال نصف ساعة.

وتتميز مثل هذه التوكسينات بفاعليتها على عديد من العوائل النيماتودية، وقد تؤثر على بعض الكائنات الحية الدقيقة الأخرى التى تنمو داخل القناة الهضمية لفرائس تلك الفطريات المتطفلة، مما يثبط نشاط هذه الكائنات، ويستأثر الفطر بالتغذية على فريسته.

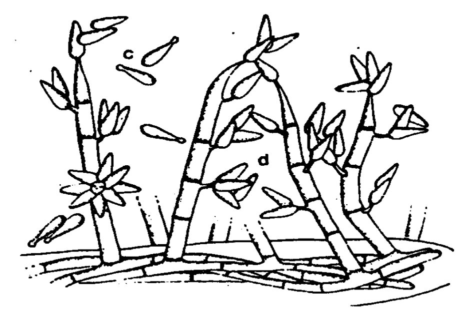
نيمين : nemin

مادة ـ أو مجموعة مواد ـ موجودة فى جسم النيماتودا، تنساب إلى الخارج بكمية قليلة تكفى لتشجيع الفطريات المتطفلة خارجيًا على النيماتودا لتكوين مصائدها.

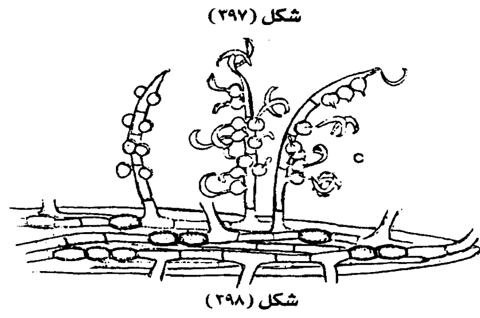
ولا تتأثر مادة النيمين بالحرارة، حيث تظل فعالة حتى بعد غليانها فى محلولها المائى عند ١٠٠ ْم لمدة ١٠ دقائق، وتوجد هذه المادة المشجعة على صورة مادة أولية تتركز داخل جسم النيماتودا وتعرف باسم endogenous nemin (EN).

ومن أمثلة تأثير مادة النيمين على تكوين مصائد الفطريات المتطفلة خارجيًا على النيماتودا، حث هيفات الفطر *Dactylella doedycoides* على تكوين أعضاء القنص على هيفاته عند إضافة تركيز ضئيل من مستخلص النيماتودا *Panagrellus redivivus*.

للنشر والتوزيع ـ ١٩٩٨ ـ الباب الثامن : الفطريات المتطفلة على النيماتودا.



شكل (٢٩٧)



شكل (٢٩٨)

التوكسينات النيماتودية : nematotoxins

هى مواد ناتجة عن التمثيل الغذائى لبعض الفطريات الراقية المتطفلة على النيماتودا خارجيًا، ذات تأثير سام عليها، حيث تعمل على شل الفريسة ثم موتها بعد فترة قصيرة من العدوى.

ومن أمثلة هذه المواد، مركبات nematoctonins الناتجة عن التمثيل الغذائى للفطر *Arthrobotrys oligospora* وبعض الأنواع التابعة للجنس *Nematoctonus*.

بصفة خاصة فى صناعة النبيذ الحلو sweet wine الذى يعرف باسم Botrytis-wine.

nodum (noda للجمع)
يستخدم هذا المصطلح لوصف العشائر النباتية المعروفة فى علم دراسة العشائر النباتية.

nomen **اسم.**

nomenambigum اسم ذو دلالات مختلفة.

nomenconfusum اسم لأحد المجاميع التصنيفية، يعتمد فى تحديده على عاملين مختلفين أو أكثر.

nomenconservandum اسم وضع عن طريق الجمعية النباتية الدولية.

nomenpropositum اسم مقترح معروض للمناقشة على الجمعية النباتية الدولية.

nomendubium اسم مشكوك فى صحته.

nomenmonstrositatis اسم يعتمد على شذوذ شكل الكائن الحى، أو تركيبه عن المألوف.

nomennovum اسم جديد مستحدث، بديل لاسم آخر قديم.

nomennodum اسم لأحد المجاميع التصنيفية ليس له مايبرره.

nomenprovisorium اسم اقترح على الجمعية النباتية الدولية لتسمية كائن حى ما بصورة مؤقتة.

nomenrejiciendum اسم مرفوض من الجمعية النباتية الدولية.

nemoral ينمو على خشب الأشجار والشجيرات.

nervicolous ينمو على عروق الأوراق أو السيقان.

neurotoxin توكسين يؤثر على الجهاز العصبى.

nidulant يرقد بصورة حرة داخل تجويف.

nietsuki منتج منخفض الجودة من ثمار عيش غراب الشيتاكى *Lentinus edodes* المجففة، ناتج عن سوء عملية التجفيف.

nigeran **نيجران :**
دكسترين فطرى (mycodextran).

nimbospore **جرثومة هالية :**
جرثومة ذات جدار خلوى يحيط به مادة جيلاتينية، بحيث يبدو الجدار متعدد الطبقات، مثال ذلك جراثيم الفطر *Histoplasma capsulatum*.

nitid (= nitidous) **أملس ولامع.**

nitrophilous محب للوسط المحتوى على نسبة عالية من النيتروجين، (وعلى العكس من ذلك nitrophobous، وهو المحب للوسط الفقير فى محتواه النيتروجينى).

noble rot **العفن المفيد (الكريم) :**
حالة ينمو فيها الفطر *Botrytis* spp. على ثمار العنب فائقة النضج وهى مازالت فى البستان، محولاً نسبة من سكر الجلوكوز بها إلى كحول إيثانول. وتستعمل مثل هذه الثمار

للفطريات على توصيات recommendations، ليست واجبة التنفيذ، ولكن يفضل اتباعها نظراً لمساهمتها الفعالة في وضوح الأسماء العلمية وتوحيدها دوليًا.

ولقد روعي في ذلك القانون الدولي السماح لكل نسق تصنيفي taxon بأن يكون له اسم علمي منطقي وواقعي legitimate name، يتم اختياره طبقاً لوضعه التصنيفي. وعندما يتم تحديد الوضع التصنيفي لفطر ما، فإن القانون يحدد القواعد التي يجب مراعاتها في تسمية الفطر، حيث يعطي لكل نسق تصنيفي وضع معين طبقاً لترتيب خاص، يحدد له في النهاية اسماً وحيداً صحيحاً.

وفي المؤتمر الدولي الثالث عشر لعلوم النبات The XIII International Congress المنعقد عام ١٩٨١ في مدينة سيدني بأستراليا، تمت الموافقة على عدد من التغييرات المهمة المؤثرة على تسمية الفطريات، منها مايلي:

أ ـ المطبوعات الرسمية Valid publications :

يراعي الشروط اللازمة لصحة أسماء الفطريات الواردة في المطبوعات الرسمية مثل الكتب والمجلات العلمية، طبقاً للبند ٢٩ من القانون الدولي للتسمية الثنائية للفطريات، ويجب اتباع التصنيف طبقاً للشروط التالية :

١ ـ الالتزام بما جاء في البنود رقم ١٦ ـ ٢٤، ٢٦ ـ ٢٧ من القانون الدولي للتسمية الثنائية للفطريات.

٢ ـ اتباع وصف الفطر طبقاً لما جاء في البند رقم ٣٢ والخاص بالأسماء اللاتينية للفطريات، والتي تم الموافقة عليها في أول

nomenclature of fungi

التسمية الثنائية للفطريات :

تم وضع قواعد التسمية الثنائية للفطريات من خلال القانون الدولي لتسمية النباتات International Code of Botanical Nomenclature، والذي يناقش بصفة دورية كل أربعة سنوات عن طريق الجمعية النباتية الدولية International Botanical Congress، حيث كان آخر اجتماع لها عام ١٩٩٨.

وفي مثل هذه الاجتماعات الدورية يتم مناقشة الاقتراحات الخاصة بتغيير القانون الدولي للتسمية الثنائية، وتعرض نتائج هذه المناقشات وما توصل إليه من توصيات للاقتراع عليها خلال المؤتمرات العلمية الدولية التي تعقدها الجمعية النباتية الدولية.

وتختص هذه الجمعية بتعيين لجنة خاصة للفطريات Special committee for fungi، حيث تهتم هذه اللجنة بعرض المقترحات الخاصة بتسمية الفطريات والأشنيات.

ويهدف القانون الدولي للتسمية الثنائية للفطريات إلى توفير طريقة ثابتة لتسمية المجاميع التصنيفية للفطريات، متجنباً ورافضاً استعمال الأسماء التي قد تسبب خطأ أو غموضاً أو ارتباكاً علميًا لدى الباحثين.

ويشمل هذا القانون الدولي على ستة أساسيات principles، واثنين وستين قاعدة rules، وتعرف باسم «بنود articles» وهي كلها واجبة التنفيذ، تم وضعها لإعادة صياغة الأسماء العلمية القديمة للفطريات، وأيضاً لتجنب أية أخطاء مستقبلية.

كما يشمل القانون الدولي للتسمية الثنائية

ما (مادة ٧)، فعلى سبيل المثال تعتمد عائلة فطريات البياض الدقيقى Erysiphaceae فى صفاتها على الجنس *Erysiphe*، الذى يعتمد بدوره على النوع *E.graminis* كنموذج لصفات هذه الفطريات.

وعلى الرغم من أهمية النمط الكامل holo-type ـ الذى تعتمد عليه مجموعته الفطرية فى صفاتها ـ إلا أن عدم الاحتفاظ به حيًا فى صورة نقية تجعله غير متاح بصورة دائمة للرجوع إليه عند الحاجة، وبذلك يحل محله نمط آخر بديل يعرف باسم النمط المشابه iso-type (مادة ٨).

وقد يلجأ الباحثون إلى تجفيف العينات النمطية type specimens، ويحتفظون بها كنماذج جافة ـ أو مزارع جافة ـ فى معشبة مخصصة لهذا الغرض. ولايجوز الاعتماد على مزارع فطرية حية، حتى لو كانت مجفدة (مادة ٩ ـ ٥). وفى الحالات التى لايمكن فيها الاحتفاظ بالعينات الفطرية بصورة جيدة، فإنه يمكن رسم العينة الفطرية، أو وصفها وصفاً جيداً (مادة ٩ ـ ٣).

وفى حالة اختلاط عينة النمط الفطرى المرغوب بغيره من الأنماط الفطرية الأخرى بصورة يصعب خلالها تحديد النمط الفطرى تحت الدراسة، فإنه يمكن انتقاء جزء صغير من العينة الفطرية تحتوى على النمط الفطرى المرغوب، حيث يعرف ذلك باسم lecotype (مادة ٩ ـ ٢).

جـ ـ حالات الرفض Rejection :

تعتبر الأسماء العلمية للفطريات المتداولة على نطاق رسمى، والتى ينطبق عليها القانون يناير ١٩٣٥ (البند رقم ٣٦).

٣ ـ يجب أن يحصل الاسم العلمى المقترح للفطر على موافقة القائم على تعريفه (مادة ٣٤).

٤ ـ يجب أن يكون الاسم العلمى المقترح للفطر دالاً على صفاته بطريقة واضحة لاتقبل الخلط (مادة ٣٥).

٥ ـ يجب أن يشار إلى نمط الفطر type، وذلك للفطريات التى يتم تعريفها بعد أول يناير ١٩٥٨ (مادة ٣٧).

كما يجب تحقيق الأسماء العلمية التى يعاد صياغتها بالمراجع الكافية، مع الإشارة إلى المعهد العلمى المسئول عن الاسم العلمى المعاد صياغته (مادة ٣٣)، ومن الممكن إرفاق رسم تفصيلى للتراكيب الفطرية التى اعتمد عليها فى تسمية الفطر أو إعادة صياغة الاسم، وذلك للمساعدة فى توضيح الأسس العلمية التى اعتمد عليها فى ذلك.

ويجب أن يوصف الجنس الفطرى بالطريقة العلمية الملزمة (مادة ٤٣) قبل أن يتم تحديد نوعه. ويراعى عدم الاعتماد على أسماء الفطريات التى وضعت بطريقة غير علمية، أو تلك التى لم تنشر بصورة رسمية.

ب ـ تحديد الصفات الأساسية Typifications:

تعتبر العلاقة بين الأسماء العلمية للفطريات والأسلوب المتبع فى التسمية الثنائية هى حجر الأساس الذى يجعل هذه الأسماء العلمية ثابتة من الناحية العملية.

ويعتمد فى جميع مستويات تصنيف الفطريات من مستوى العائلة إلى ما دون ذلك ـ بصورة أساسية ـ على عزلة وحيدة من فطر

بيرسون Persoon فى ٣١ ديسمبر ١٨٠١ نظاماً معدلاً للتسمية الثنائية للفطريات وذلك فى كتابه "Synopsis methodica fungorun"، حيث تناول التسمية الثنائية للفطريات البازيدية المعدية Gasteromycetes، وفطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales، وفطريات التفحمات التابعة لرتبة Ustilaginales.

وفى ٣١ ديسمبر ١٨٢٠ اقترح ستيرن برج Sternberg نظاماً للتسمية الثنائية للفطريات الحفرية وذلك فى كتابه "Flora der Vor-welt"، ثم اقترح فريس Fries نظاماً للتسمية الثنائية للفطريات فى كتابه "Systema my-cologicum I".

ولقد تم تعديل المادة (٣١ - د) من قانون التسمية الثنائية للفطريات فى أول مايو ١٧٥٣ وذلك لجميع الفطريات - ماعدا الفطريات الحفرية - ووضع فى الاعتبار مقترحات كل من Fries وPersoon، حيث كان لها أفضلية الاستخدام وحق السبق.

وبالنسبة إلى التسمية الثنائية للأشنيات، فلقد اعتمد فى ذلك على الفطر المتعايش فى تركيب الأشن، بينما كانت للطحالب المشاركة فى هذا التركيب أسماء علمية ثنائية خاصة بها.

ولقد اتبع فى تسمية الأشنيات - فيما مضى - إنتهاء اسم الجنس الفطرى باللاحقة myces-، إلا أن ذلك قد تم تعديله طبقاً للمادة رقم ٦٣ من القانون الدولى للتسمية الثنائية للفطريات.

هـ - الأسبقية Priority :

تحدد أسبقية نشر الاسم العلمى للفطر الدولى للتسمية الثنائية أسماءً سليمة علميًا وقانونيًا legitimate، بينما الأسماء العلمية غير الصحيحة من الناحية العلمية illegiti-mate فإنها تكون مرفوضة من الناحية القانونية.

وهناك حالات متعددة لرفض الأسماء العلمية المقترحة أو المتداولة للفطريات، مثال ذلك عدم وجود ضرورة ملحة لاستخدامها superfluous (مادة ٦٣)، أو تكون تلك الأسماء العلمية غامضة homonyms، أو تكون متشابهة مع اسم علمى آخر سبق استخدامه لفطر سابق أو لكائن حى آخر (مادة ٦٤).

كما ترفض الأسماء العلمية المقترحة للفطريات إذا كانت مشتقة من صفات لاتتناسب مع حقيقة الفطر (مادة ٦٩). أو إذا كانت هذه الأسماء العلمية ذات مفهوم خاطئ (مادتى ١٤، ١٥).

ويمكن دراسة الأسماء العلمية غير الضرورية superfluous names وذلك للتعرف على الصفات الأساسية التى تعتمد عليها (مادة ٧ - ١١). وفى بعض الحالات تستخدم مثل هذه الأسماء لتسمية فطريات جديدة (مادة ٧٢ - ١).

د - نقطة البداية Starting date point :

يعود تاريخ التسمية الثنائية للكائنات الحية إلى أول مايو ١٧٥٣، وذلك عندما اقترحه العالم السويدى لينيس Linaeus فى مؤلفه "Species Plantarum"، حيث تناول فيه التسمية الثنائية للأشنيات والفطريات اللزجة.

وتعرض اقتراح لينيس Linaeus للتعديل والإضافة بعد ذلك، فعلى سبيل المثال اقترح

(الكونيــدى) anamorph أم فى طوره الكامل (الجنسى) telemorph.

وعلى أية حـال يجب أن يـوضع مـايلى فى الحسبان :

١ ـ يجب أن يذكـر اسم الطور الـكامل ـ فى حالة وجوده ـ عند وصف الفطر وتحديد نمط التسمية الثنائية.

٢ ـ يراعى ذكر احتمـالية وجود الطور الكامل للفطر تحت الدراسـة، أو عدم نفى وجـود هذا الطـور الكـامل ـ علـى الأقل ـ فى الـفطـريات الناقصة.

ولقـد تم استـبعـاد الفطريات المشاركـة فى تكوين الأشنيـات من هذه المواد، حيث تسـمى الأشنيات اعتمـاداً على الاسم العلمى للمشارك الفطرى.

ويعتـبر الاسم الحـقيـقى للفطر الكامل the correct name of holomorph هو اسم الطور الكامل (الجنسى) له telemorph، فعلى سبيل المثـال، عنـدمـا يكتـشف الطور الـكامل لأحـد أجناس الفطريات النـاقصـة anamorphic genus، فـإنـه يتم نقـل هذا الجنس إلـى وضـع تصنيـفى جديد، ويتـغيـر الاسم العلمى للفطر إلى اسم الجنس الكامل telemorphic name.

ويجب وصف الطور الجنسى للفطر السابق وصفاً جيداً، طبـقاً للبنود المذكورة فى القانون الدولى للتـسـمـيـة الثنائيـة، نظراً لأن الاسم المقـتــرح للجنس الكامل هـو ذلك الاسم الذى سوف يـستعـمل بعد ذلـك فى جميـع حالات الإشـارة إلى الفطر، بيـنمـا لايسـتـعـمل اسم الطور الناقص بعـد ذلك إلا فى حـالة وجـوده منفرداً دون الطور الكامل.

صحة استخدامه فى التصنيف، وعلى ذلك فإن الاسم الثنائى الـذى يعـرف به الفطر ـ تبـعـاً للقانون ـ هو ذلك الاسم الصـحيح the correct name الذى يتكون من الاسم الصحيح للجنس the correct generic name واســم الـنـوع الذى يمثل الصفة الحقيـقية التى عرف بها فى أول الأمــر the earliest legitimate epithet (مادة ١١).

ويحـدد أسـبقـيـة نشـر الأسمـاء العلمـيـة للفطريات احـتفـاظ تلك الفطريات بأسـمائهـا conservation، خاصــة عنـد تطبـيـق القواعد الخـاصــة بالفطــريات مـتـعــددة التـشـكل pleomorphic fungi. ويجب ذكـر قــائمــة بالأسماء العلمية للفطريات المحـتفظة بأسمائها conserved names فى كل طبـعة من طبـعات قانون التسمية الثنائية للفطريات.

حـ ـ الفطريات متعددة التشكل Pleomorphic fungi :

لقد وضـع القـانون الدولى للتسميـة الثنائية الأشكال المختلفة التى يكونها الفطر الواحد فى اعـتبـاره، خاصــة تلك الفطريات التى يتـغيـر تراكيـبها خـلال دورة حياتهـا. وفى مثل هذه الحـالات يتم تسـميـة الفطر بأسـمــاء علميـة مـختلفـة، مثـال ذلك تسـميـة الطور الجنسى باسم يخالف الطـور اللاجنسى (مادة ٥٩ من القــانون الذى أقــر فى المؤتمر الدولى عــام ١٩٨١).

ويعتـمد حاليـاً على الوصف الأصلى للفطر original description، وعلى نمط التـسـمـيـة nomenclature type عند تحديد الاسم العلمى الثنائى لفطر ما، وأيضـاً يؤخذ فى الاعـتبار ما إذا كان الفطر المراد تسميته فى طوره الناقص

ويتكون هذا التركيب الفطرى من عدة خلايا متصلة ببعضها فى شكل حلقة، محمولة على فرع جانبى من الهيفا بحيث تبدو عمودية عليها (شكل ٣٩٩). وتعتبر هذه الحلقات سلبية فى أدائها، حيث يمكن للنيماتودا أن تدخل بجسمها جزئيًا خلالها، ثم تنسحب منها مرة أخرى دون أن تصاب بأذى، بل يمكن للنيماتودا الصغيرة الحجم المرور بجسمها عبر الحلقة بسلام.

وقد تلتف الحلقة حول جسم النيماتودا عندما تنسحب منها وهى فى عجلة من أمرها، وتؤدى الحركات العضلية الانفعالية للنيماتودا فى محاولاتها المستميتة للخروج من حلقة الفطر إلى تثبيت وإحكام الحلقة حول جسم الفريسة. وقد تنفصل الحلقة عن هيفا الفطر الحاملة لها، وتهرب النيماتودا حاملة حلقة الفطر حول جسمها.

ولايؤدى وجود هذه الحلقة إلى أية إعاقة لحركة هذه النيماتودا ولا لنشاطها الحيوى خلال المراحل المبكرة من اصطيادها وهربها، ولكن - بعد فترة قصيرة - يظهر نتوء عدوى من خلايا الحلقة الفطرية يخترق جليد النيماتودا.

وتهاجم هيفات الفطر المتطفل الأحشاء الداخلية للنيماتودا، وتحلل أنسجتها وتتغذى عليها. ومن أمثلة الفطريات الناقصة المتطفلة خارجياً على النيماتودا والمكونة للحلقات غير المنقبضة الفطر *Dactylaria candida*. (شكل ٣٩٩).

ز - التوثيق Authorities :

يتبع الاسم الثنائى للفطر الاسم - أو الاسم المختصر - للعالم أو الباحث الذى كان أول من وصف هذا الجنس، وذلك بغرض توثيق وتحقيق التسمية الثنائية.

وقد يتبع بعض الأسماء الثنائية للفطريات اسمين، يكون أولهما داخل قوسين، حيث يدل الاسم بين القوسين على اسم العالم أو الباحث الذى قام بوصف هذا الجنس بادىء الأمر، إلا أنه لم يكن موفقاً فى استخدام الاسم العلمى السليم المتداول حالياً، والذى يرجع الفضل فيه إلى العالم المذكور اسمه بعد اسم العالم الأول.

وهذا يدل على أهمية الإلمام الكافى بالصفات الأصلية للفطر عند اختيار اسم علمى له، كما يجب اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة لتجنب اختيار أسماء غامضة، وأيضاً عدم استخدام الاسم نفسه - بطريق الصدفة - عند تسمية أجناس مختلفة من الفطريات.

وفى بعض الحالات يتم كتابة تاريخ اختيار الاسم العلمى الثنائى للفطر بعد اسم العالم أو الباحث الذى وصف هذا الجنس، واختار له ذلك الاسم العلمى، حيث يكون له حينئذ حق السبق فى التمسك باسم الجنس، بينما يجب اختيار اسم جنس آخر للفطر حديث التسمية.

non- constricting rings

حلقات غير منقبضة : أحد التراكيب الفطرية الصائدة للنيماتودا، والتى تكونها بعض الفطريات الناقصة المتطفلة خارجيًا عليها، والتى تعرف باسم الفطريات ملتهمة النيماتودا nematophagous fungi.

النباتات الزهرية المعروفة.

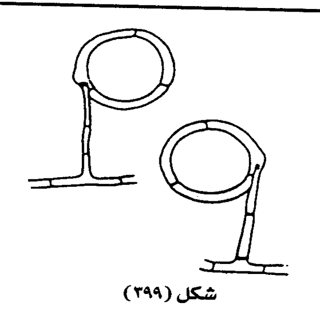
ويبلغ عدد الأنواع التابعة للفطريات الأسكية Ascomycota ٣٢٢٦٧ نوعاً، والفطريات البازيدية Baidiomycota ٢٢٢٤٤ نوعاً، والفطريات الكيتريدية Chytridiomycota ٧٩٣ نوعاً والفطريات الزيجية Zygomycota ١٠٥٦ نوعاً، والفطريات الناقصة Mitosporic fungi ١٤١٠٤ نوعاً، بينما يبلغ عدد الفطريات الشبيهة بالحيوانات الأولية Protozoa ٧٦٠ نوعاً، والتابعة للكروميستا Chromista ٧٦٠ نوعاً، وهكذا فإن جملة أنواع الفطريات المعروفة هو ٧٢٠٦٥ نوعاً (Ainsworth & Bisby, 1995).

ويضاف إلى العدد السابق الفطريات المشاركة فى تكوين الأشنيات، والتى يبلغ عددها نحو ١٣٥٠٠ نوعاً مختلفاً، وهذا يرفع عدد الأنواع المعروفة من الفطريات إلى ٨٥٥٦٥ نوعاً، أى نحو ٥,٧٪ من جملة الفطريات.

Numerical taxonomy

التصنيف العددى للفطريات : استنتاج العدد التقريبى للفطريات اعتماداً على الحاسب الآلى Computer- based assessents، وذلك سواء للتصنيف أو لتعريف الفطريات، إلا أن هذا الأسلوب لم يستخدم بعد على نطاق واسع فى الفطريات، بينما هو شائع الاستخدام فى البكتيريا.

nurse cells **الخلايا الحاضنة :** هى تلك الهيفات الفطرية التى توفر الاحتياجات الغذائية للجراثيم البعيدة عن الحوامل البازيدية التى تكونت منها فى



شكل (٣٩٩)

notate ذو سطح مخطط بخطوط مستقيمة أو منحنية.

nubilated نصف معتم - منفذ للضوء بدرجة متوسطة.

nuclear cap جسم يوجد عند أحد جانبى النواة فى الجرثومة الهدبية المتحركة، أو الجاميطة لأحد الفطريات التابعة للعائلة Blastocladiaceae.

Number of fungi **أعداد الفطريات :** تضم المملكة الفطرية أعداداً هائلة من الأنواع الفطرية المختلفة، لانعرف منها إلا حوالى ٧٢ ألف نوع تقريباً، يضاف إليها نحو ٨٠٠ نوع جديد سنويًا.

وحيث أن معظم الفطريات ضئيلة الحجم، لايمكن رؤيتها بالعين المجردة، كما أن عدد المشتغلين فى مجال الفطريات محدود للغاية، فإن عدد مايظهر لنا من فطريات هو جزء ضئيل من حجم هائل من الفطريات، التى تعيش على سطح الأرض أو فى مياه البحار والمحيطات.

ويعتقد أن العدد الكلى للفطريات لايقل عن ١,٥ مليون نوع مختلف، وهذا يفوق عدد

وعلى الرغم من أن الكالسيوم يعتبر عنصراً مهمًا لنمو النباتات الراقية، إلا أنه لايعتبر كذلك بالنسبة للفطريات، إلا أن وجوده فى الوسط الغذائى يعمل على زيادة نمو معظم الفطريات، خاصة الخمائر. وبالإضافة إلى ماسبق، تحتاج الفطريات فى نموها إلى عوامل نمو معقدة complex growth substances فى بعض الأحيان.

وتعتبر الفطريات غير ذاتية التغذية heterotrophic، وهذا يعنى احتياجها إلى عنصر الكربون فى صورة مركبات عضوية معقدة، وعادة ماتستعمل الفطريات المركبات الكربونية ذات السلسلة المستقيمة aliphatic carbon compounds - خاصة المركبات الكربوهيدراتية - فى تغذيتها، أكثر من استعمالها للمركبات الحلقية aromatic compounds.

وأيضاً يعتمد نمو بعض الفطريات على وجود النيتروجين فى صورة مركبات عضوية - خاصة الأحماض الأمينية والبروتينات -، بينما تستطيع فطريات أخرى التغذية على الأمونيا والنترات.

وعادة ماتضاف العناصر الغذائية المهمة لنمو الفطريات إلى البيئات الغذائية الصناعية عند تجهيزها، مثال ذلك فوسفات البوتاسيوم - سواء الحامضية KH_2PO_4 أو القاعدية K_2HPO_4 - وكبريتات الماغنسيوم $MgSO_4$، حيث تنمو الفطريات نمواً جيداً على مثل هذه المركبات عالية التأكسد.

وتعتبر الڤيتامينات من عوامل النمو المهمة التى تحتاج إليها الفطريات فى نموها، مثال الأجسام الثمرية لفطريات عيش غراب الكرات النافخة من الجنس *Scleroderma*.

منحنى - متدلٍ. nutant

nutrilite أى مركب عضوى ضرورى لتغذية كائن حى ما، ولكن بكميات ضئيلة.

nutriocyte جزء منتفخ من الجسم الثمرى الأسكى، ينمو مكونا حوصلة جرثومية، كما هو الحال فى الجنس *Ascosphaera*.

التغذية فى الفطريات : Nutrition of fungi

يمكن للفطريات أن تمثل مدى عريضاً من المواد المختلفة، إلا أن بعض الفطريات المتطفلة إجباريًا، مثل تلك الأجناس التابعة لرتبة فطريات الأصداء Uredinales، ورتبة فطريات البياض الدقيقى Erysiphales، وعائلة فطريات البياض الزغبى Peronosporaceae ذات احتياجات غذائية خاصة، بحيث لاتستكمل نموها إلا على عوائل نباتية مناسبة ومحددة، بينما تنمو غيرها من الفطريات المتطفلة (سواء اختيارية التطفل أو الترمم) - مثل معظم الفطريات الأخرى الممرضة للنبات - على بيئات غذائية صناعية.

ويحتاج النمو الفطرى فى تغذيته على مصادر من العناصر الغذائية الكبرى، والتى يحتاج إليها بكميات كبيرة، مثل الكربون والهيدروجين والأكسوجين والنيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور والماغنسيوم والكبريت، بالإضافة إلى عناصر أخرى - تعرف بالعناصر الغذائية الصغرى - يحتاجها الفطر بكميات قليلة، مثل الحديد والزنك والنحاس، وأيضاً إلى عناصر أخرى نادرة.

صورة كحول المانيتول manitol وتخزن داخل هيفات الفطر المشارك فى تكوين الأشن.

وتحصل الفطريات الأشنية على احتياجاتها من العناصر المعدنية من الأيونات الذائبة فى مياه الأمطار، ومايتساقط عليها من غبار.

وفى بعض الحالات يمكن أن تنساب بعض العناصر المعدنية من المواد التى تنمو عليها الأشنيات إلى جسم الأشن نفسه، إلا أن ذلك يتم فى حدود ضيقة للغاية، ولايعول عليه كثيراً كمصدر دائم وكاف يغطى الاحتياجات الغذائية لمثل هذه الفطريات المشاركة فى تكوين الأشن.

نيستاتين : nystatin (= mycostatin)

مضاد حيوى يفرز من *Streptomyces noursei*، وهو فعال ضد الفطريات. ويستعمل هذا المضاد الحيوى بصفة عامة لعلاج الأمراض الناتجة عن فطر الخميرة *Candida albicans* المسبب لبعض الأمراض الجلدية للإنسان.

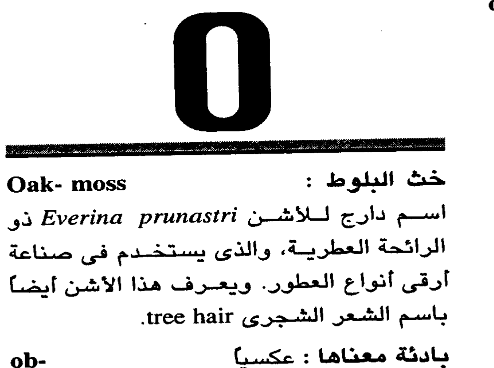
ذلك الثيامين thiamin (فيتامين B_1)، بينما يمكن لبعض الفطريات تخليق الثيامين باستعمال مكوناته الأساسية (الثيازول thia-zole والبريميدين pyrimidine).

ولقد أمكن الاستفادة من معرفة الاحتياجات الغذائية لبعض الفطريات صغيرة الحجم microfungi وذلك باستعمالها فى التقدير الحيوى لعديد من العناصر والمركبات المهمة، مثال ذلك الكشف عن عنصر الزرنيخ arsenic باستعمال أنواع من الجنس *Scopulariopsis*، وتقدير عنصر النحاس فى التربة عن طريق تغير لون جراثيم الفطر *Aspergillus*، وتقدير الثيامين (فيتامين B_1) باستعمال الفطر *Phycomyces blackesleeanus*، والفطر *Nematospora gossypii*.

ومن ناحية أخرى، فإن الفطريات المشاركة فى تكوين الأشنيات تحصل على احتياجاتها الغذائية من المواد الكربوهيدراتية فى صورة سكريات وكحولات سكرية عديدة الهيدروكسيل polyols ينتجها المشارك الطحلبى.

وتتوقف طبيعة المواد الكربوهيدراتية المنتقلة من الطحلب إلى الفطر على نوع الطحلب المشارك فى تكوين الأشن، فعلى سبيل المثال يتكون سكر الجلوكوز فى طحلب النوستوك *Nostoc*، وكحول الريبيتول ribitol فى طحلب *Myrmesia* وطحلب *Trebouxia*، وكحول الإريثرول erythirol فى طحلب *Trentepohlia*.

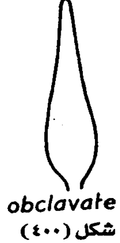
ويمكن للطحالب الخضراء المزرقة تثبيت النيتروجين الجوى، بينما تنتقل المواد الكربوهيدراتية المتكونة فى الطحلب على



Oak- moss **خث البلوط :**
اسـم دارج لـلأشـن *Everina prunastri* ذو الرائحة العطريـة، والذى يستخـدم فى صناعة أرقى أنواع العطور. ويعـرف هذا الأشن أيضاً باسم الشعر الشجرى tree hair.

ob- **بادئة معناها :** عكسياً أو على نحو مقلوب.

obclavate **شكل صولجانى مقلوب :**
تركيب فطرى ذو شكل مسـتطيل بحيث يكون الجزء العريض لأسفل (شكل ٤٠٠).

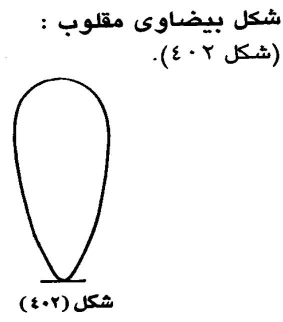


obclavate
شكل (٤٠٠)

obovate **شكل بيضى مقلوب :**
(شكل ٤٠١).

obovate
شكل (٤٠١)

obovoid **شكل بيضاوى مقلوب :**
(شكل ٤٠٢).



شكل (٤٠٢)

obpyriform **شكل كمثرى مقلوب :**
(شكل ٤٠٣).

obpyriform
شكل (٤٠٣)

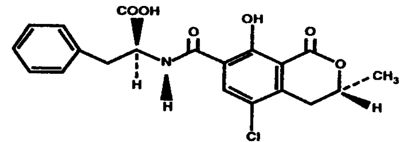
obsubulate **شكل مخرزى مقلوب :**
ذو شكل مسـتدق عند القاعدة وعـريض قليلاً عند القمة.

obligate **إجبارى ـ ضرورى :**

- فطر متطفل إجبـارى obligate parasite : فطر يعيش فى الطبيـعة متطفلاً على عـوائل حية، وعـادة على نوع محدد منهـا، ولايمكن إنماؤه صناعيّـا على بيئة غـذائية تحت ظروف المعمل.
- فطر مـتـرمم إجبـارى obligate saprobe : فطر يعتمـد فى غذائه على مواد عضـوية غير حية، ويعجز عن إصابة الكائنات الحية.

الضوء على الجهة المقابلة الحساسة للضوء (الشبكية retina)، فيستجيب لها الحامل وينتحى ضوئيًا.

ochratoxin A, B **أوكراتوكسين أ، ب :** نوعان من المواد السامة التى يفرزها الفطر *Aspergillus ochraceus* والفطر *Penicillium viridicatum*، يسببان تسممًا كلويًا nephro- toxicosis وأمراضًا حادة للكبد acute hepatic diseases فى الماشية والخنازير والخراف عند تغذيتها على علف ملوث بأى من الفطرين السابقين.



Ochratoxin A

شكل (٤٠٦)

octo - **بادئة معناها :** متوافق مع.

octospore جرثومة واحدة من مجموعة ثمانية جراثيم، تتكون داخل كيس أسكى.

octosporous فطر ينتج جراثيمه فى مجموعات، كل منها يحتوى على ثمانية جراثيم.

odontoid **ذو شكل مسنن -** تركيب فطرى يشبه شكل الأسنان.

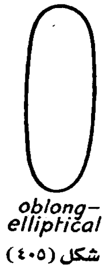
oedocephaloid **حامل منتفخ عند قمته** فيما يشبه الرأس، مثال ذلك الحوامل الكونيدية للجنس *Oedocephalum* والجنس *Cunninghamella* (شكل ٤٠٧).

oblong **ذو شكل مستطيل،** طوله ضعف عرضه، وأطرافه مستقيمة (شكل ٤٠٤).

oblong

شكل (٤٠٤)

oblong- ellipsoid **ذو شكل مستطيل ،** طوله أكثر من ضعف عرضه، والجوانب طويلة متوازية، وأطراف منحنية، (شكل ٤٠٥).



oblong–elliptical

شكل (٤٠٥)

obsolete **مهجور - مهمل :** تراكيب أو مصطلحات فطرية غير مستخدمة.

obtuse **ذو طرف منحنى -** منفرج الزاوية.

occluded **مغلق - منطبق .**

ocellate **ذو شكل يشبه العين .**

ocellus **بقعة عينية** **(بقعة شبيهة بالعين):** جزء من تركيب الحامل الجرثومى لفطر قاذف القبعة *Pilobolus*، يؤدى وظيفة عدسة لامة تركز أشعة

اقتران أويدى : **oidization**
تكوين طور ثنائى الأنوية عن طريق اتحاد أويدة مع هيفا ذات أنوية أحادية العدد الكروموسومى haploid hypha.

oleoso- locular جراثيم تحتوى على خلايا تشبه القطيرات الزيتية فى شكلها.

oligosporous ذو جراثيم قليلة العدد .

oligotropic فقير فى محتواه الغذائى .

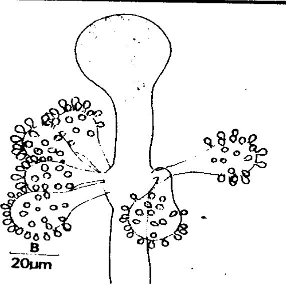
omnivorous يتغدى على مواد نباتية أو حيوانية - متعدد العوائل - يتغذى على مختلف المواد العضوية.

omphalodisc قرص ذو شكل مخروطى تام - جسم ثمرى أسكى طبقى الشكل، ذو مركز يحتوى على هيفات عقيمة.

أونكوم : **oncom (= ontjom)**
منتج غذائى يجهز من بذور فول الصويا المتخمرة، أو من مخلفات عصر بذور الفول السودانى (كسب الفول السودانى) بعد عملية استخلاص الزيت، أو من مخلفات التابيوكا - وهو نبات درنى نشوى - فى بعض دول شرق آسيا خاصة جزيرة جاوة.

ويستخدم فى إنضاج الأونكوم فطر *Rhizopus oligosporus* منتجا الأونكوم الأسود oncom hitam الذى يغطى سطحه بالأكياس الجرثومية (الإسبورانجية) السوداء للفطر، بينما يستخدم الفطر *Neurospora intermedia* فى إنضاج الأونكوم الأحمر oncom merah الذى يغطى سطحه بالكونيديات ذات اللون الأحمر للفطر.

تناسل بيضى : **oogamous**



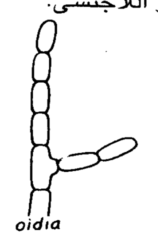
شكل (٤٠٧)

لاحقة معناها : شبيه بشئ معين ، **- oid**
وهى لاحقة شائعة الاستخدام فى المصطلحات الفطرية.

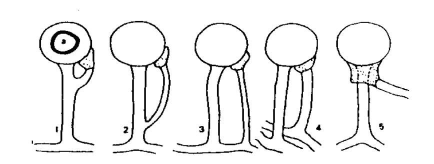
أويديوميسين : **oidiomycin**
أنتيجن يتم تجهيزه من فطر الخميرة *Candida albicans*، يستعمل بصفة خاصة فى اختبارات الجلد.

oidiospore (= oidium) (oidia للجمع)
أويدة - جرثومة أويدية :
خلية رقيقة الجدار، تنفصل عن طريق تجزؤ هيفا جسدية مقسمة، أو حامل أويدى oidiophore إلى خلايا كروية الشكل من القمة إلى القاعدة (شكل ٤٠٨).

وتسلك الأويدة مسلك الجرثومة اللاجنسية أو الجاميطة، وتعتبر الأويديا إحدى طرق التكاثر اللاجنسى.



شكل (٤٠٨)



شكل (٤٠٩) : طرق تكوين الجرثومة البيضية عن طريق إخصابها بعضو التذكير.

1 - 3 : monoclinous
4 : diclinous
5 : amphigynous

نوع من الاخصاب، تتلامس فيه حافظتان جاميطيتان مختلفتان، وتنساب محتويات إحداهما إلى الأخرى خلال ثقب أو أنبوبة.

متباين الجاميطات : oogamy
اختلاف شكل الجاميطات فى فطر بيضى، حيث تكون الجاميطة المؤنثة عبارة عن بيضة غير متحركة، بينما تكون الجاميطة المذكرة عبارة عن خلية صغيرة متحركة.

oogenesis استكمال نمو الحافظة الجاميطية المؤنثة oogonium فى الفطريات البيضية بعد إخصابها.

oogonium (= oogone) (oogonia للجمع)
أوجونة: حافظة جاميطية أنثوية فى الفطريات البيضية، تحتوى على بيضة واحدة أو أكثر.

البلازم البيضى : ooplasm
سيتوبلازم محبب موجود فى مركز الحافظة الجاميطية المؤنثة فى الفطريات التابعة لرتبة البيرونوسبورات Peronosporales، والذى يتحول بعد ذلك إلى بيضة oosphere.

oosphere بيضة : حافظة جاميطية مؤنثة، عارية وغير متحركة، توجد فى الفطريات البيضية.

ويطلق على الحافظة الجاميطية المؤنثة عديدة الأنوية اسم البيضة المركبة compound oosphere.

جرثومة بيضية : oospore
جرثومة جنسية سميكة الجدار، تتكون من البيضة (الحافظة الجاميطية الأنثوية) نتيجة الإخصاب، أو بالتوالد البكرى.

غطائى - ذو غطاء : operculate
كيس أسكى أو جرثومى (إسبورانجى) ينفتح عن طريق غطاء قمى مفصلى، تتحرر منه الجراثيم، كما هو الحال فى الأكياس الأسكية للفطريات التابعة لرتبة Pezizales (شكل ٤١٠).



شكل (٤١٠)

operculum (opercula للجمع)
غطاء أو قلنسوة : غطاء قمى مفصلى، يغطى كيساً جرثومياً، يسمح عند انفتاحه بخروج المحتويات الداخلية من الجراثيم وتحررها.

أوفيوبولين : ophiobolin (= cochliobolin)
مضاد حيوى يفرزه الفطر *Cochliobolus miyabeanus* والفطر *C.heterostrophus*. وهو فعال ضد الفطريات والبكتيريا، وضد *Trichomonas vaginalis*، وأيضاً ذو تأثير سام phytotoxic لنباتات الأرز.

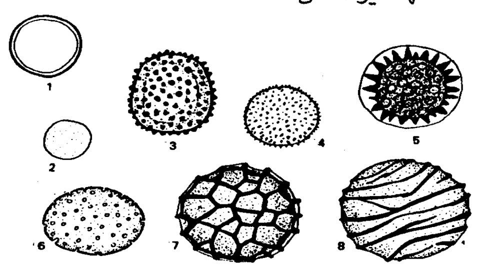
opisthokont **وحيد السوط،** أو عديد الأسواط الخلفية.

Orellin

شكل (٤١٢)

ornamented **مزخرف ــ**

مــحلى بزخارف على سطحــه ــ طبوغــرافى : وجــود زوائد على بعض الـتــراكـيب الفطرية المخـتلفــة ــ خاصــة الجــراثيم ــ بحـيث يبــدو سطحها منقوشاً بشكل زخرفى (شكل ٤١٣)، وكذلك وجــود ليفــات أو حراشيف عــلى ثمار فطريات بعض أنواع عيش الغراب، بحيث يبدو سطحها غير أملس.



شكل (٤١٣) : الزوائد السطحية على الجراثيم الكلاميدية لبعض فطريات التفحم.

١ ــ جــرثومـــة ملـســـاء smooth للفطـــر *Entyloma calendulae*.

٢ ــ جــرثومـــة منقطة punctate للفطر *Sphacelotheca destruens*.

٣ ــ جرثومة مثاللة verrucose للفطر *Ustilago serpens*.

٤ ــ جرثومـة مســننة echinulate للفطر *Ustilago arthurii*.

٥ ــ جرثومة شوكية aculeate للفطر *Tilletia pallida*.

٦ ــ جرثومة منقرة foveate للفطر *Cintractia junci*.

٧ ــ جرثومة شبكية reticulate للفطر *Tilletia fusca*.

٨ ــ جــرثومــة مــخطـطـة striate للفطـر *Cintractia pachyderma*.

opportunistic **فطر مترمم عادة ،**

ينـتـشـر فى الطبـيعة بـصـورة طبيـعيـة، يمكنه التطفل على العوائل المناسبــة ــ عادة إنسـان أو حــيــوان ــ عندمــا تكون هــذه العــوائل قــابلة للعدوى نتيــجة تعرضـها لظروف غيــر مناسبة لهــا، مما يعــمل على إصــابتــهــا بهـذه الفطر، وظهور أعراض مرضية عليها.

orchinol (+ hircinol) **أوركينول :**

(شكل ٤١١) أحد مــركبات dihydrophenanthren، التى تنتج عن طريق نباتات الأوركيدات orchids عند نمو أحــد فطريات الميكوريزا على جذورها.

HO, H_3CO, OCH_3

Orchinol

شكل (٤١١)

orellanin **أوريلانــين :**

مجمــوعة من المركبات السامة الثـابتة حرارياً، والمقاومة لعــوامل الجفاف، مثال ذلك مــركبات grzymaline وorellanine (شــكــــل ٤١٢)، وcortinarine، بالإضــافة إلى مــركـبين تابعين لمجموعة البنزونينات benzonines.

وتؤثر هذه الســموم على الجــهاز الهــضمى للإنسان، وتكون مصحوبة بتشنجات عضلية، وصداع، وآلام فى الظهر، ثــم يصاب الإنسان بفشل كلوى بعد نحو ٧ ــ ١٧ يوماً من تسممه بمثل هذه المركبات السامة.

ومن أهم الفطريات المحـتوية على مــثل هذه الســمــوم، فــطر عــيش الغــراب *Cortinarius speciosissimus*.

otomycosis **فطريات الأذن :**
أمراض تسببها بعض الأنواع التابعة للجنس *Aspergillus* مثل *A. niger*، و *A. flavus*، و*A.fumigatus*، حيث تصيب أذن الإنسان، وقد تكون خطيرة.

oval بيضاوى ـ إهليلجى الشكل. (شكل ٤١٤).

oval
ovate

شكل (٤١٤)

ovariicolous يعيش ويتغذى على المبايض.

ovate بيضاوى الشكل ـ يشبه بيضة الدجاج.

oxydated **لون مؤكسد :**
تلون جسم الأشن القشرى باللون الأحمر الذى يشبه الصدأ، وذلك عند معاملته بأحد أكاسيد الحديد.

oyster cap fungus (= oyster mushroom)
فطر عيش الغراب المحارى :
هو الفطر *Pleurotus ostreatus*، وهو أحد فطريات عيش الغراب المأكولة والتى تزرع تجاريًا فى شتى أنحاء العالم. وتتميز ثماره بأنها تتكون من عديد من القبعات المتراكبة فوق بعضها، لونها أبيض عادة، وقد تميل إلى اللون البنى الفاتح أو الرمادى أو

ornithocoprophilous فطر يفضل النمو فى بيئة غنية بمخلفات الطيور.

orphan anamorph
شكل لاجنسي وحيد (يتيم) : طور جرثومى لاجنسى يكوّنه فطر ناقص، يشابه طور جرثومى لاجنسى لفطر آخر يتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.

orthotrophy **متعامد :**
تكوين الجرثومة البازيدية متعامدة على قمة الذنيب sterigma، بينما يستخدم المصطلح heterotrophy لوصف الجراثيم البازيدية المتكونة جانبيًا.

oscule قليل فى تكوينه لجراثيم الصدأ.

- osis **لاحقة معناها :** عمل ـ عملية ـ حالة مرضية ـ زيادة.

osmophily نمو الفطر تحت ظروف ارتفاع الضغط الأسموزى، كما هو الحال عند إنماء بعض فطريات الخمائر فى محاليل سكرية مركزة.

osmotrophic فطر يحصل على غذائه عن طريق الامتصاص.

ostiole (= ostiolum) **بويب :**
١ ـ تركيب يشبه العنق فى الجسم الثمرى الأسكى الدورقى الشكل، تبطنه شعيرات عقيمة، ويفضى إلى فتحة خارجية تسمح بخروج محتويات الجسم الثمرى إلى الخارج وتحررها.
٢ ـ أى ثقب تتحرر منه الجراثيم، سواء فى جسم ثمرى أسكى، أو وعاء بكنيدى.

البنفـــســـجى، ويتــراوح قــطرها من ٥ ـ ٣٥ سنتيمترًا (شكل ٤١٥).

وتُحمل قـبعـات فطر عيش الغـراب المحارى جانبـيًا على سـيقان بـيضاء قـصيـرة ملساء مصمــتة، وتنمو خيــاشيم الفطر أسفل القــبعة ممتــدة على الجــزء العلوى من الســاق. ولحم الثمرة أبيض اللون، متماسك، ذو رائحة وطعم مقبولين، والجراثيم بيضاء اللون.



شكل (٤١٥)

الشتاء، ويزرع تجاريًا على قش الأرز، إلا أنه أمكن زراعته مؤخرًا على حطب القطن ومصاصة القصب وأوراق الموز وغيرها من المواد العضوية.

paleomycology **علم دراسة الفطريات الحفرية البائدة.** (انظر تحت Fossil fungi).

palisade cells **خلايا عمادية :** خلايا هيفية طرفية، تكوّن طبقة القشرة العمودية فى تركيب الأشن.

palisade fungi (= Basidiomycotina) **فطريات عمادية (بازيدية).**

palisade plectenchyma
نسيج فطرى عمادى : نسيج يتكون من هيفات فطرية مرتبة بطريقة عمودية فى منطقة القشرة للجسم الأشنى.

pallid **شاحب -**
ذو ألوان شاحبة (باهتة).

palmate **راحى :**
شبيه براحة اليد وقد انفرجت أصابعها - ذو فصوص متباعدة عن بعضها، ولكنها مشتركة فى مركز واحد.

paludal ينمو فى الأماكن الرطبة كالمستنقعات.

panama disease of banana
مرض بناما فى الموز : مرض يتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* var. *cubense*.

pannose (= panniform) **مخملى :**
ذو شكل يشبه اللباد أو الصوف.

pantherine **بانثرين :**

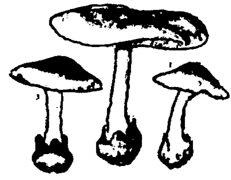
P

pachydermatous هيفا ذات جدار خلوى خارجى أكثر سمكًا من الفراغ الداخلى.

pachypleurous سميك الجدار.

paddy straw mushroom
فطر عيش غراب القش :
هو الفطر *Volvariella volvaceae* أحد فطريات عيش الغراب المأكولة التى تزرع تجاريًا فى دول شرق آسيا.

تتميز الأجسام الثمرية لهذا الفطر بالقبعات رمادية اللون ذات الحواف المنثنية، والتى يبلغ قطرها ٥ - ١٤ سنتيمترًا، كما يتميز مركز القبعة بوجود قتب. والساق ليفية بيضاء تزداد سمكًا فى الجزء السفلى منها، حيث يلتف حول قاعدة الساق تركيب غشائى بصلى الشكل يعرف باللفافة volva (شكل ٤١٦).

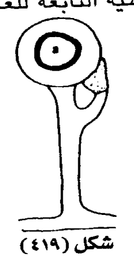


شكل (٤١٦)

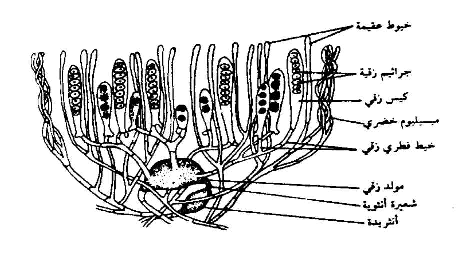
وتنتشر ثمار هذا الفطر فى الطبيعة على الأخشاب الميتة، خاصة فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية طوال العام، ماعدا فصل

dales. (بينما تتركب الخصيلة الشعرية الحقيقية ture capillitium من هيفات فطرية غير مقسمة، ذات جدار سميك، ولونها بنى).

ذو وضع جانبى (شكل ٤١٩): **paragynous**
فطر يكوّن جاميطة مذكرة antheridium على جانب جاميطة مؤنثة oogonium، كما فى الفطريات البيضية التابعة للعائلة Pythiaceae.


شكل (٤١٩)

paraphysis (paraphyses للجمع)
شعيرة عقيمة (خيط عقيم) : تركيب عقيم يخرج من قاعدة الطبقة الخصيبة، خاصة فى الفطريات الأسكية، حيث يأخذ شكلاً خيطيًا أو صولجانيًا، وقد يكون متفرعاً أو غير متفرع.



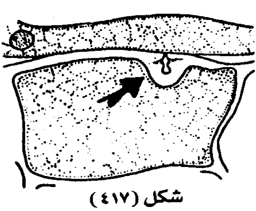
شكل (٤٢٠)

وتتجمع أطراف هذه الشعيرات (الخيوط) العقيمة بحيث تكون فى مستوى أعلى من

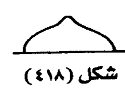
أحد نواتج التمثيل الغذائى الثانوى لفطر عيش الغراب المدرع *Amanita pantherina*، وهو سام للإنسان وللذباب.

شبيه بالفراشة - **papilionaceous**
ملون بألوان متعددة.

حليمة : **papilla (papillae للجمع)**
بروز كروى صغير الحجم - ترسيبات جدارية فى منطقة محددة من الجدار الداخلى لخلية العائل النباتى، فى المنطقة المقابلة لاختراق الفطر المتطفل، تواجه ضغط وتد العدوى (شكل ٤١٧).


شكل (٤١٧)

ذو حليمات (شكل ٤١٨). **papillate**


شكل (٤١٨)

مغطى ببثرات صغيرة. **papulose**

جرثومة بثرية : **papulospore**
جرثومة لاجنسية تكونها بعض الفطريات، مثل الفطر *Papulaspora sepedonioides*.

خصيلة شعرية شاذة : **paracapillitium**
تركيب فطرى يتكون من هيفات مقسمة، شفافة، رقيقة الجدار، عقيمة، تختلط بالجراثيم المتكونة داخل الجسم الثمرى لفطريات عيش غراب الكرات النافخة التابعة لرتبة -Lycoper

paraplectenchyma نسـيج فطرى

يتكون من خـلايا ذات فراغ داخلى مـتسـاوى القطر.

parasexual cycle : **دورة جنسية جانبية**

دورة يتم خـلالهـا اندمـاج بلازمى واندمـاج نووى ثم انقسام اخـتزالى، إلا أن هذه الدورة غـير مـحددة بوقت مـعين وغيـر مخـصصـة بمراحل مـعينة فى دورة حـياة الفطر. ولهـذه الدورة أهمـية كـبيـرة فى الفطريات الهيـفيـة الناقـصة متـباينة الأنوية، حـيث يتم خـلالها إعـادة توليف الصـفـات الوراثيـة دون تكاثر جنسى.

وتتم هذه الدورة ـ إلى حد مـا ـ على النسق التالى :

١ ـ تكوين هيـفات فطريـات متـباينة التـلازم النووى.

٢ ـ اتحاد نووى، سواء بين نويتين مـتماثلتين أو نويتين غيـر متمـاثلتين، مما ينتج عنه أنوية ثنائية المجموعة الصبغية.

٣ ـ انقسـام أنوية ثنائية المجمـوعة الصبغـية diploid nuclei جنـبـاً إلـى جنب مع أنـوية أحادية المجموعة الصبغية haploid nuclei.

٤ ـ حدوث عبـور فتيلى crossing- over أثناء انقسام الأنوية ثنائيـة المجموعة الصبـغية، مما يؤدى إلى ظهـور تراكيـب وراثية جـديدة، لذا تعتبر هذه المرحلة أهم مافى الدورة.

٥ ـ إعـادة توزيع الأنوية ثـنائيـة المجـمـوعـة الصبغية.

٦ ـ حدوث انقسام اخـتزالى فى الأنوية ثنائية المجموعة الصبغية.

٧ ـ تكوين سلالات جديدة أحادية النواة.

مـسـتـوى الأكـياس الأسـكيـة المتكونة داخل الجـسـم الثـمـرى الأسكى الـقـرصى الشكل (شكل ٤٢٠)، وتتبادل هذه الشعيرات العقيمة مع الأكياس الأسكية، وتشكل جزءاً من الطبقة الخصيبـة. ويعتقد أن هذه الشعيرات العـقيمة تسـاعـد على انتـشـار الأكـيـاس والجـراثيم الأسكية.

وتخـتلف الشعـيرات الـعقـيمـة من ناحيـة المنشـأ، فقـد تنمـو من قمـة الجـسم الثمـرى وتتـجه إلى أسفـل، حيث تعـرف بالشعـيرات العقـيمة القمـية apical paraphyses، أو تنمو من قـاعـدة الكيس الأسـكى، حـيث تـعـرف بالشعيرات الأسكية العقيمة ascoparaphyses، وهى تميز الفطريات التابعـــة لعائلة البيـاض الدقيقى Erysiphaceae.

ويعـرف الجـسم الثـمـرى الأسكى الذى يحتوى على تلك الشعيـرات العقيمة بالمصطلح paraphysate.

paraphysoid : **تركيب ثانوى عقيم**

مـصطلح شـائع الاسـتـخـدام، يطلق على أى تركيب عـقيم فى الطبقـة الخصيـبة للفطريات البـازيـدية، مـثـال ذلك الـعـويمد cystidiole، والحامل البازيـدى العقيم basidiole، والهيفا العقيمة hyphidium.

paraphysoid network

شبكة هيفيـة عقيمة : خيوط هيفيـة عقيمة، مـتفـرعة ومـتـحـدة فيـمـا بينهـا فى مناطق مـعينة، تحـيط بالأكـياس الأسكيـة فى بعض الفطـريات الأسـكية التـى تعـرف باسـم ascolocular ascomycetes.

ذات رائحة تشبه رائحة حساء اللحم، وطعمها يشبه طعم البندق.

تتكون القبعات فى شكل كروى فى أول الأمر، ثم تصبح محدبة، ويتراوح قطرها من ١٠ - ٢٥ سنتيمتراً، وتنتشر على سطحها قشور بنية اللون. الساق نحيفة، ليفية، صلبة، توجد عليها حلقة، والجراثيم بيضاء اللون (شكل ٤٢١).



شكل (٤٢١)

تكافل شاذ : **parasymbiont**
فطر أو أشن يعيش متبادلاً المنفعة على فطر أشنى.

طبقة هيفية خارجية **parathecium**
فى الجسم الثمرى الأسكى الطبقى الشكل apothecium، تتميز - أحياناً - بلون داكن.

غشاء مزدوج منحنى، **parenthesome**
يوجد عند كل جانب من جوانب الحاجز المفتوح dolipore septum، ذى الشكل البرميلى، والمفتوح من الجانبين، الذى يميز الفطريات البازيدية، وقد يكون ذلك الغشاء المزدوج مثقباً، أو غير مثقب، أو ذا شكل حوصلى (شكل ١٧٨).

جدارى - مثبت بالجدار : **parietal**
وجود الأكياس الأسكية متصلة بجدار الجسم الثمرى الأسكى الدورقى.

وعلى ذلك فإن هذه الدورة تعمل على دخول أنوية من هيفات سلالة فطرية إلى سلالة أخرى، وبالتالى تحتوى هيفات الفطر على أنواع مختلفة من الأنوية، مثال ذلك أنوية أحادية المجموعة الصبغية تشبه كلاً من سلالتى الأبوين، وأنوية مختلفة أحادية المجموعة الصبغية ذات تراكيب وراثية جديدة ومتنوعة، وأنوية أخرى ثنائية المجموعة الصبغية مختلفة الأنواع.

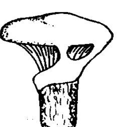
ويحدث تباين التلازم النووى كثيراً فى الطبيعة بين سلالات الفطريات الهيفية الناقصة بعضها البعض، مما يؤدى إلى ظهور سلالات جديدة منها لم تكن معروفة من قبله والتى يمكن عزلها من المصادر الطبيعية لهذه الفطريات.

وقد يتصاحب وجود الدورة الجنسية الجانبية مع التكاثر الجنسى لبعض الفطريات، كما هو الحال فى الفطر *Aspergillus nidulans*، أو لايتصاحب ذلك كما فى الفطر *A.niger*.

طفيل : **parasite**
كائن حى يعيش على أو داخل كائن حى آخر، مستمداً احتياجاته الغذائية منه، حيث يطلق على الكائن الثانى «عائل host»، والذى تظهر عليه أعراض التطفل (المرض). وقد يكون هذا الطفيل إجبارياً obligate، أو اختيارياً facultative فى تطفله على عائله.

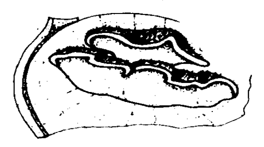
فطر عيش الغراب المظلى : **parasol mushroom**
هو الفطر *Lepiota procera*، وهو من الأنواع البرية المأكولة. الأجسام الثمرية

هذا الغشاء جزء يحيط بالساق، يعرف باسم الحلقة (الطوق) annulus، وجزء آخر يتدلى من حواف القبعة يعرف باسم الستارة cortina (شكل ٤٢٢).



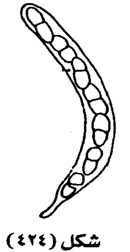
شكل (٤٢٢)

partridge wood **خشب طائر الحجل :**
خشب مصاب بمرض العفن الجيبى المتسبب عن فطر عيش الغراب الرفى *Stereum frustulatum* (شكل ٤٢٣).



شكل (٤٢٣)

part spore **جرثومة جزئية :**
جرثومة من خلية واحدة، تتكون نتيجة تفتت جرثومة أسكية تحتوى على خليتين (شكل ٤٢٤).



شكل (٤٢٤)

parietin (= physcion) **باريتين :**
صبغة أشنية ذات لون برتقالى مصفر زاه، أو أحمر، يتركب من مادة الأنثراكينون anthraquinone، توجد فى الأشنيات من الجنس *Xanthoria* والجنس *Calophaca*. وتعطى هذه الصبغة لون قرمزى (ارجوانى) مع أيونات البوتاسيوم.

وهناك فطريات أخرى تكوّن هذه الصبغة، مثال ذلك بعض الأنواع التابعة للجنس *Aspergillus* والجنس *Penicillium*.

parthenogamy (= parthenomixis)
اتحاد بين خليتين انثويتين، ينشأ عنه تكوين جسم ثمرى أسكى - أو جزءاً منه - بطريقة بكرية.

parthenogenesis **توالد بكرى :**
نمو الجاميطة المؤنثة بمفردها لتكوين جراثيم أحادية المجموعة الصبغية دون إخصاب (بطريقة بكرية)، كما لو كانت مخصبة.

parthenospore **جرثومة بكرية :**
جرثومة تتكون بطريقة بكرية دون تكاثر جنسى، مثال ذلك تكوين جرثومة بيضية بكرية aboospore، أو جرثومة زيجية بكرية azygospore.

partial veil (= inner veil)
قناع جزئى (داخلى) : غشاء من نسيج فطرى رقيق، يتكون حول قمة الساق فى بعض فطريات عيش الغراب الخيشومية، ينشأ عن اتصال حواف القبعة - عند بداية تكوينها - بقمة الساق خلال مرحلة تكوين الطبقة الخصيبة (الخياشيم)، والذى يتمزق بعد ذلك نتيجة نمو القبعة وتمددها، بحيث يتبقى من

ومسرطن لفئران التجارب، ويسبب تسمماً عصبيًا neurotoxicosis فى الماشية.

ولقد أثبتت الأبحاث العلمية الحديثة أن هذا المضاد الحيوى ذو فاعلية مضادة للتقلصات antispasmodic activity، كما أنه موقف لانقباضات القولون contraction of colon.

فطر عفن الخث : peat mould

الفطر *Chromelosporium fulvum*.

بسيلومين : pecilomin

اسم تجارى لمستحضر من الفطر *Aschersonia aleyroidis*، يستخدم فى المكافحة الحيوية لحشرة الذبابة البيضاء داخل الصوب الزجاجية.

السرو المنقر : pecky cypress

مرض فطرى يصيب أشجار السرو - إحدى الأشجار الصنوبرية - تظهر أعراضه على صورة عفن جاف على الجذع والأفرع، يسببه فطر العفن *Stereum taxodii*.

الإنزيمات المحللة للبكتين: pectic enzymes

مجموعة من الإنزيمات المحللة التى يفرزها عديد من الفطريات المرضة للنبات.

ولقد قسم Wood (1967) هذه الإنزيمات إلى نوعين :

١ - الإنزيمات المحللة لرابطة الإستر ، وهى pectinesterases (pectinmethylesterases)، وهى إنزيمات متخصصة، تتفاعل مع مجاميع مثيل إستر فى حمض البكتينيك.

٢ - الإنزيمات المحللة للروابط الجليكوزيدية polygalacturonases، وهى تعمل على تكسير سلاسل البولى جلاكتورونات عن طريق التحليل المائى للروابط الجليكوزيدية.

passage

١ - عدوى صناعية لعائل ما بواسطة طفيل تم عزله منه وتنقيته.

٢ - طريقة تستعمل لزيادة القدرة المرضية للطفيل.

شكل يشبه الرضفة - patelliform

ذو شكل يشبه صفيحة مستديرة ذات حافة محددة.

ممتد - منتشر. patent

ممرض : pathogen

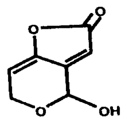
فطر متطفل قادر على إصابة عائل ما، أو مدى عوائلى، لعوائل مختلفة، بحيث يحدث بها مرضاً.

عدوى : pathogenicity

إمراض العائل عن طريق إضافة اللقاح الفطرى المرض المناسب تحت ظروف مواتية.

باتيولين : patulin

مضاد حيوى (شكل ٤٢٥) يفرزه الفطر *Aspergillus clavatus* والفطر *Penicillium patulum*، والفطر *P.claviforme*، و *P.expansum*، وغيرها من فطريات أخرى.



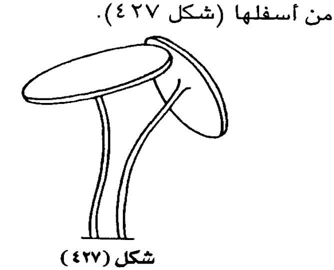
Patulin
شكل (٤٢٥)

ويعرف هذا المضاد الحيوى بأسماء أخرى، مثل claviformin وclavatin وclavicin وmycoin وpenicidin. ويؤثر على البكتيريا والفطريات، وهو سام للنباتات والحيوانات،

الوسطى medio- pellis، وطبقة القشرة السفلى sub- pellis.

pellucid- striate **قبعة شفافة مخططة :**
قبعة لثمرة بعض أنواع فطريات عيش الغراب، تتميز بشفافيتها، بحيث تظهر الخياشيم خلالها على صورة أشعة داكنة اللون من خطوط مستقيمة تلتقى فى مركز القبعة، مثال ذلك فطر عيش الغراب ذى القبعة نصف الشفافة *Coprinus micaceus*.

peltate **درعى الشكل :**
ذو شكل يشبه الصفيحة المستديرة (الدرع)، محمولة على ساق (حامل) مركزى، يتصل بها من أسفلها (شكل ٤٢٧).



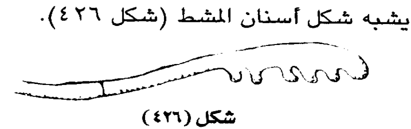
شكل (٤٢٧)

penatin (= corylophillin = notatin = penicillin B)
بيناتين : مضاد حيوى يفرزه الفطر *Penicillium notatum*، والفطر *P. chrysogenum*، ذو تأثير مضاد للبكتيريا.

penicidin **بنيسيدين :**
مضاد حيوى (انظر تحت patulin).

penicillate ذو شكل يشبه ريشة الرسام، مثال ذلك الحامل الكونيدى للجنس *Penicillium*.

pectinate **مشطى :**
يشبه شكل أسنان المشط (شكل ٤٢٦).



شكل (٤٢٦)

pedogamy خلط خلايا ناضجة مع أخرى غير ناضجة ـ اتحاد جنسى بين خلية خميرة أمية yeast mother cell، وأحد البراعم الناتجة منها.

pedogensis تكاثر بين كائنات حية صغيرة العمر، أو غير ناضجة.

pellicle **جليد :**
١ ـ غشاء خارجى رقيق، تكونه بعض الخمائر عند نموها على سطح البيئة الغذائية السائلة.
٢ ـ بشرة رقيقة يسهل نزعها، تتكون على سطح قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب الخيشومية.

pellicular veil **قناع غشائى :**
قناع جزئى يتكون من غشاء رقيق فى الجسم الثمرى لبعض فطريات عيش الغراب عديمة الساق.

pelliculose **قشرى الشكل :**
تكوين الطبقة الخصيبة فى شكل قشرى فى الأجسام الثمرية لبعض فطريات عيش الغراب التابعة للعائلة Thelephoraceae.

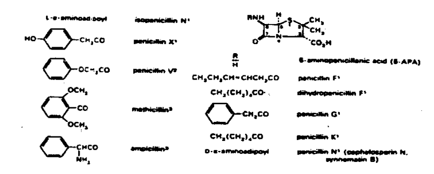
pellis طبقات القشرة الخلوية فى الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب، والتى لاتشترك فى تكوين الأقنعة veils.
وتقسم هذه الطبقات إلى : طبقة القشرة العليا (الخارجية) supra- pellis، وطبقة القشرة

إنزيم تحليل البنسلين : penicillinase

إنزيم بكتيرى يثبط فعل المضاد الحيوى بنسلين.

penicillin B (= penatin)
penicillin F (= flavicin)
dihydro- penicillin F (= gigantic acid)
penicillin N (= cephalosporin)

بعض مركبات البنسلين (شكل ٤٣٠) :

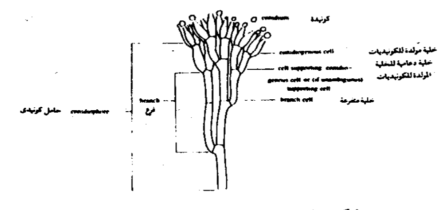


شكل (٤٣٠) : بعض مركبات البنسلين.

حامل كونيدى متفرع penicillus

فى شكل يشبه فرشاة الرسام، يتميز به الجنس *Penicillium* والأجناس الأخرى وثيقة الصلة به.

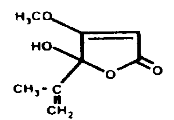
يتركب الحامل من ساق عمودية تحمل مجموعة من الخلايا المولدة للكونيديات (قارورات phialides)، تتراص على فريعات قصيرة metulae (شكل ٤٣١).



شكل (٤٣١) : تركيب الحامل الكونيدى للجنس *Penicillium*.

حمض البنيسليك : penicillic acid

(شكل ٤٢٨) حمض مضاد للبكتيريا، يفرزه الفطر *Penicillium puberulum*، والفطر *P.cyclopium*، وغيرهما من أنواع أخرى تابعة لهذا الجنس.



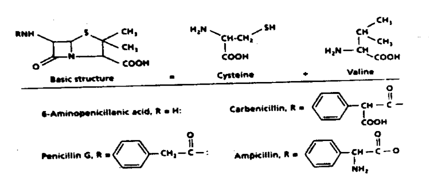
Penicillic acid

شكل (٤٢٨)

بنسلين (شكل ٤٢٩) : penicillin

مجموعة من المواد المضادة للحيوية، تنتج بواسطة الفطر *Penicillium notatum*، والفطر *P.chrysogenum*، وهو فعال ضد البكتيريا الموجبة لصبغة جرام، والتى تضم جميع أنواع البكتيريا الكروية بمختلف أشكالها، مثل السبحية والعنقودية، المسببة لتقيح الجروح ولمشاكل صحية لاحصر لها للإنسان. ولقد أظهر البحث العلمى أن هذا المضاد الحيوى ذو سمية قليلة للإنسان.

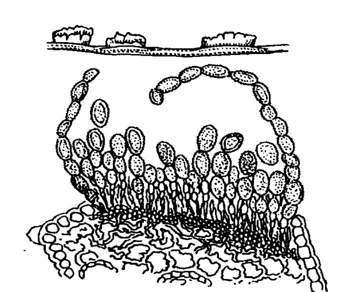
وتم اكتشاف هذا المضاد الحيوى عن طريق العالم الإنجليزى سير الكسندر فلمنج Fleming (1881 - 1955)، وذلك عام ١٩٢٩، ونال جائزة نوبل للسلام فى العلوم الطبية تقديراً له.



شكل (٤٢٩) : تركيب مركبات البنسلين.

انتـشـار، كـمـا هو الحال فـى فطـريات عش الطـائر التـابعة للعـائلة Nidulariaceae.

جراب ثمرى : peridium (peridia للجمع)
غـلاف خـارجى أو جـدار لكيس جـرثومى (إسبورانجى)، أو غيره من الأجسام الثمرية، قد يتكون من عدة طبقات، داخلية وخارجية.
وتعـرف الخـلايا المكونة للغـلاف الثـمـرى باسم خـلايا الجـراب الثمـرى peridial cells، خـاصــة فى الأوعــيــة الأسـيــدية aecia (شكل ٤٣٢).



شكل (٤٣٢)

periphysis (periphyses للجمع)
شعيـرة مبطنة : زائدة هيفـية قصيـرة، شبه شعيرية، ذات شكل هدبى، تبطن فتحة البويب ostiole فى الأجـسـام الثـمـرية الأسكـيـة الدورقيـة، أو فتحة الوعـاء البكنيدى pecnidi- um، أو فـتـحـة الوعـاء البكنى pycnium، أو فتحة الحشية الثمرية (شكل ٤٣٣).

percurrent ١ ـ نمو الجسم الثمرى على امـتداد طوله، كـما هو الحـال فى تكوين العـويمد columella فى الأجـسـام الثـمـرية لفطـــريات عـيش الغـــراب المعـــدية Gasteromycetes.
٢ ـ نمو فى اتجـاه المحور الطـولى، مثـال ذلك نمو أنبوب الإنبات من كونـيدة بعد ظهوره من ثقب الإنبـات، أو اسـتـمرار نمو قـمـة الخليـة المولدة للكونيديات.

perennial **معمر :**
ذو دورة حياة تدوم لأكثر من سنتين.

perforation lysis تدهور الوحدات الفطرية المتحملة للظروف السـيئة فى التربة عن طريق تقدمهـا فى العمر، أو مهاجمـة الكائنات الحية الأخرى لها.

pergameneous (= pergamenous = pergamentaceous) **درقى الشكل.**

periclinal منحنى فى اتجاه ما، أو فى توازى ـ منحنى فى شكل محيط دائرة.

periclinal- thickening منطقة من الجدار الخلوى يزداد فـيها السـمك، تحيط بـالأنبوب البروتوبلازمى عند قمة القارورة phialide.

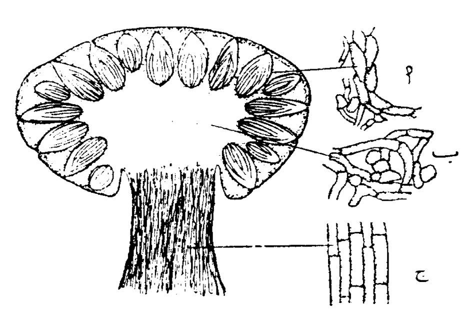
peridermium **وعاء أسيدى،**
كما فى شبه الجنس *Peridermium*.

peridiolum (= peridiole) **ثميرة :**
انقسام اللب الخصيب gleba عن طريق تكوين جـدر فاصلة صلبـة شمـعـية، بحـيث تتكون ثمـيـرات صـغـيـرة تحـتـوى على الجـراثيم البـازيدية. تعـمل هذه الثـمـيـرات كـوحـدات

الجسم الثمرى، خاصة تلك الأجسام الثمرية لبعض فطريات عيش الغراب المعدية Gasteromycetes، مثل الكرات النافخة ونجوم الأرض.

perithecial stroma (perithecial stromata للجمع)

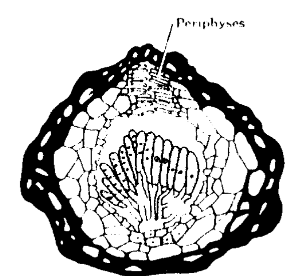
حشية ثمرية أسكية : تركيب فطرى يتكون من نسيج بارانشيمى كاذب، تنغمد فيه أجسام ثمرية أسكية دورقية الشكل. ويوضح شكل (٤٣٤) تركيب جدار الثمرة الدورقية (أ)، والهيفات المكوّنة لتركيب الحشية الثمرية (ب)، بينما توضح (جـ) الهيفات المكونة للساق.



شكل (٤٣٤)

perithecium (perithecia للجمع)

جسم ثمرى أسكى دورقى : تركيب ثمرى تحت كروى إلى دورقى الشكل، تتراص داخله الأكياس الأسكية فى طبقة خصيبة، يقابلها بويب حقيقى ostiole يؤدى إلى فتحة فى قمته تتحرر منها الأكياس الأسكية، ولهذا التركيب الثمرى جدار خاص به.



Developing asci within stromatic ascocarp

شكل (٤٣٣)

periphyton تجمع حشد من الكائنات الحية التى تنمو على سطح المواد الطافية على سطح الماء، بحيث تغطى بغلاف لزج.

periplasm **بلازم محيطى :** السيتوبلازم الخارجى فى الأعضاء الجنسية، سواء المؤنثة oogonia أو المذكرة antheridia، فى الفطريات البيضية التابعة لرتبة البيرونوسبورات Peronosporales، والذى لايشترك فى عملية التكاثر الجنسى.

perispore (= perisporium)

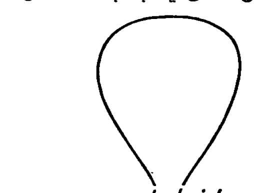
غلاف يحيط بالجدار الخلوى الحقيقى للجرثومة.

perisporial sac غلاف خارجى يكوّن نطاقاً سائباً حول الجرثومة، كما هو الحال فى الجراثيم البازيدية لفطر عيش الغراب ذى القبعة الحبرية من الجنس *Coprinus*.

peristome **شفة مشرشرة :** دائرة أو دائرتان من الزوائد الصغيرة المستدقة الشبيهة بالأسنان، تحيط بفتحة

وجود تراكيب فطرية دون تحلل لفترة طويلة، مثال ذلك حوامل (أعناق) الجراثيم التيليتية لفطريات الأصداء التى تبقى متصلة بها بعد تحررها.

petaloid **بتلى الشكل -**
ذو شكل يشبه بتلات الأزهار (شكل ٤٣٧).



شكل (٤٣٧)

pervious **منفذ ـ** مثقب عند القاعدة.

petrophilous (= saxicolous)
نام بين الصخور أو عليها.

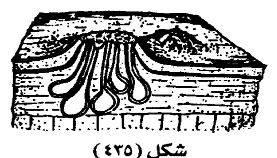
phaeo - **بادئة معناها :** داكن اللون، خاصة فى جراثيم الفطريات الناقصة.

phaeomycosis مصطلح عام شائع استخدامه للفطريات الممرضة للإنسان والحيوانات، والتى تسببها فطريات داكنة اللون dematiaceous fungi.

phalacrogenous **خلايا مولدة للكونيديات،** تظهر فى المستوى نفسه من هيفات فردية، مكونة طبقة مخملية (قطيفية) الشكل تشبه العشب، كما هو الحال فى الأنواع التابعة للجنس *Cephalosporium*.

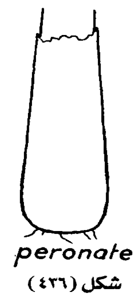
phalloid جسم ثمرى لأحد فطريات القرون النتنة التابعة لرتبة الفلالات Phallales.

وقد تتكون مثل هذه الأجسام الثمرية الأسكية الدورقية الشكل منغمدة داخل طبقة القشرة فى العائل النباتى، كما هو الحال فى الفطر *Diaporthe impulsa* (شكل ٤٣٥).


شكل (٤٣٥)

peritrichous (= peritrichiate)
ذو شعيرات أو أسواط تغطى السطح كله.

peronate **ذو غلاف خارجى،**
خاصة وجود لفافة volva عند قاعدة الساق (شكل ٤٣٦) فى بعض فطريات عيش الغراب، مثل فطر عيش غراب القش *Volvariella volvaceae*، أو وجود قناع عام universal veil يغطى ثمرة عيش الغراب صغيرة العمر بأكملها، كما هو الحال فى ثمرة فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*.



شكل (٤٣٦)

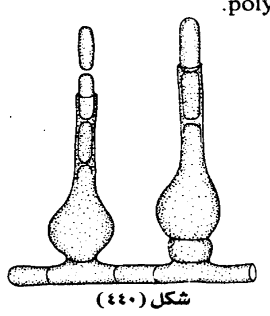
perrumpent **يخترق .**

persistent **مستمر ـ دائم البقاء :**

فيرومون (فيرمون) : pheromone
مادة تفرز خارج جسم كائن حى، ويستقبلها كائن حى آخر من النوع نفسه، فتؤدى إلى حث تفاعل متخصص، مثل سلوك ما، أو القيام بمرحلة نمو معينة.

قارورة : phialide
تركيب فطرى وحيد الخلية، يشبه شكل قارورة صغيرة، تتكون داخله الجراثيم ثم تخرج من خلال فوهة قمية فى تتابع قاعدى، مثال ذلك الفطر *Chalara jusidoides* (شكل ٤٤٠).

وقد تحتوى خلية القارورة على أكثر من فوهة واحدة، لذا تعرف بالقارورة المركبة polyphialide.

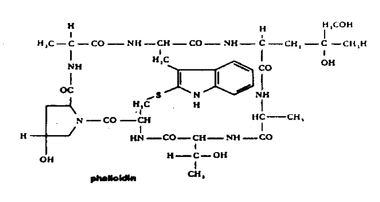


شكل (٤٤٠)

جرثومة قارورية : phialospore
جرثومة لاجنسية تنتج من قارورة phialide، دون أن يصاحب ذلك زيادة فى طول القارورة نفسها.

وفى بعض الفطريات تمثل القارورة الحامل الكونيدى، حيث تحمل القارورات على هيفات الفطر مباشرة، كما هو الحال فى الجنس *Acremonium*، بينما فى حالات أخرى تحمل

فالوتوكسينات : phallotoxins
مواد سامة تتركب من ببتيدات سباعية الحلقات، يفرزها فطر عيش غراب القبعة الميتة *Amanita phalloides*، وهى سامة للإنسان وتعرف بعدة أسماء أخرى مثل phallicidin، وphalloidin (شكل ٤٣٨)، وphallcidin، وphallin B.



شكل (٤٣٨)

phaneroplasmodium
(phaneroplasmodia للجمع)
بلازموديوم ظاهر : جسم سائب (بلازموديوم)، يتكون من مروحة متميزة، وأشرطة سميكة واضحة تتميز إلى بلازم خارجى وبلازم داخلى، ويكون البروتوبلازم فيه خشناً ومحبباً، ويميز رتبة Physarales.

فاصيولين : phaseolin
فيتوالكسين ينتجه نبات الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* (شكل ٤٣٩).

Phaseolin

شكل (٤٣٩)

تزعم أن طائر العنقاء phoenix عندما يهرم بعد أن يعمر نحو خمسة قرون، فإنه يحرق نفسه، ثم ينبعث مرة أخرى من رماده، وهو فى أتم مايكون شباباً وجمالاً.

وهكذا الحال فى هذه الفطريات، حيث تنبعث من رماد حرائق الغابات مرة أخرى، وتعيد الحياة إلى المناطق المحترقة. ومعظم هذه الفطريات أسكية، وبعضها بازيدى. وتعمل الحرارة المرتفعة الناتجة من هذه الحرائق على حث جراثيم تلك الفطريات للإنبات، وتكوين نموات هيفية ثم أجساماً ثمرية.

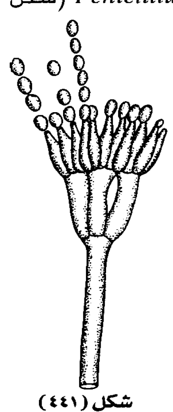
ولقد أظهرت هذه الفطريات تأقلماً واضحاً على تحمل الأملاح المتخلفة عن الأشجار المحترقة، والتى تعمل على رفع رقم حموضة التربة. كما يؤدى موت عديد من الأحياء الدقيقة فى التربة فى مثل هذه المناطق المحترقة إلى تقليل المنافسة مع هذه المجموعة من الفطريات، فتنمو مكونة عشيرة فطرية متميزة فى بيئة تكاد تخلو من الحياة.

فومين : phomin
مضاد حيوى تفرزه بعض الأنواع التابعة للجنس *Phoma*، يسبب تثبيط نشاط الخلايا وانقسامها.

بادئة معناها : ضوء أو ذو علاقة به. - **photo**

معاشر طحلبى : photobiont
طحلب متعايش داخل تركيب الأشن، يقوم بالتمثيل الضوئى، وقد يكون طحلباً أخضر phycobiont أو طحلباً أخضر مزرق (سيانوباكتريا) bactobiont = cyanobiont، (شكل ٤٤٢).

القارورات على حوامل كونيدية، بحيث تتراص القارورات على أطراف الحامل الكونيدى نفسه، أو على أطراف تفرعات ثانوية منه، حيث يعرف الحامل فى هذه الحالة باسم الحامل القارورى phialophore، كما هو الحال فى الجنس *Penicillium* (شكل ٤٤١).



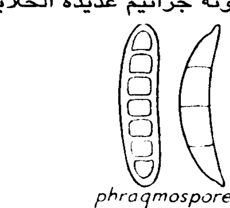
شكل (٤٤١)

phialidic نوع من تكوين الكونيديات، يتم بحيث تكون كل كونيدة محاطة بجدار خلوى جديد، لايتكون من جدار الخلية المولدة لها (القارورة phialide).

ويتتابع ظهور الكونيديات قاعدياً نتيجة ثبات منطقة خروجها من فوهة القارورة. وقد تخرج الكونيديات من فوهة وحيدة monophialidic، أو من عديد من الفوهات من القارورة الواحدة polyphialidic.

الفطريات المنبعثة phoenicoid fungi
من الرماد : ترجع تسمية هذه الفطريات بهذا الاسم إلى خرافة فرعونية - يونانية قديمة،

phragmospore **جرثومة مقسمة :**
جرثومة (كونيدة) بيضية مستطيلة، مقسمة بحاجزين أو عدة حواجز (طولية وعرضية)، مكونة جراثيم عديدة الخلايا (شكل ٤٤٣).



شكل (٤٤٣)

phyco - **بادئة معناها :** ذو علاقة بالطحالب.

phycobiont (= photobiont)
معاشر طحلبى داخل تركيب الأشن.

phycophilous ينمو مع طحلب أو يتطفل عليه.

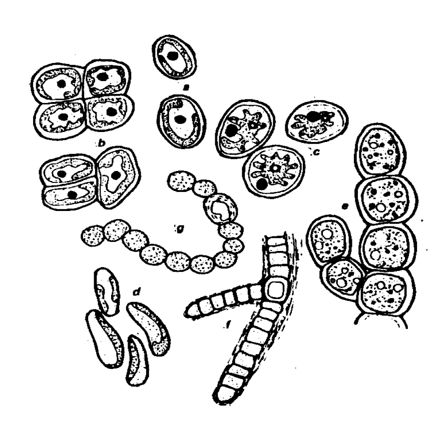
phycosymbiodeme ارتباط جسم (ثالوس) أشنى من معاشر فطرى وحيد، وأنواع مختلفة من معاشرات طحلبية.

phycotrophic فطر يحصل على احتياجاته الغذائية من طحلب.

phycomycosis مصطلح عام شائع الاستخدام للدلالة على الأمراض التى تصيب الإنسان أو الحيوانات، والتى تتسبب عن أحد الفطريات الطحلبية phycomycete.

phyllidium (phyllidia للجمع) **: فيلليديم**
وحدة أشنية تتكون عن طريق انفصال جزء ورقى أو حرشفى من جسم (ثالوس) الأشن.

phyllocladia (phyllocladium مفردها)
فيللوكلاديا : أجزاء من جسم (ثالوس)



شكل (٤٤٢) : معاشرات طحلبية أشنية :
- **طحالب خضراء** Chlorophyceae
  - a = **طحلب** *Myrmecia*.
  - b = **طحلب** *Pleurococcus*.
  - c = **طحلب** *Trebouxia*.
  - d = **طحلب** *Coccomyxa*.
  - e = **طحلب** *Trentephohlia*.
- **طحالب خضراء مزرقة** Cyanophyceae
  - f = **طحلب** *Scytonema*.
  - g = **طحلب** *Nostoc*.

photophilous **محب للضوء**
أو للوسط المضاء إضاءة جيدة.

photophobous كاره للضوء :
محب للمناطق المظللة، ذات الضوء الضعيف.

photosporogenenetic
يحتاج الضوء للتجرثم.

phototaxis **جذب ضوئى :**
حركة عاملها الموجه هو الضوء، أو ـ على الأقل ـ تتأثر به.

وتعرف الأحياء الدقيقة النامية على السطح العلوى للأوراق بالمصطلح epiphyllous phyllosphere، والنامية على السطح العلوى للأوراق بالمصطلح hypohyllous phyllo-sphere.

النشوء والإرتقاء : phylogeny
يقصد به نشأة نوع ما من الكائنات الحية وتطوره منذ نشأته الأولى حتى وصوله إلى شكله المعاصر.

نشأة الفطريات وتطورها : ينظر علماء الفطريات إلى نشأة الفطريات وتطورها على أساس مقارنة أشكالها الظاهرية، وتحورات تراكيبها الهيفية، والتفاعلات السيرولوجية بين الفطريات الحفرية fossil fungi ونظائرها من الفطريات المعاصرة.

فعلى سبيل المثال، تظهر الأفراد التابعة للفطريات اللزجة Myxomycota صفات مشتركة بين النبات والحيوان، كما أن بعض الفطريات الدنيئة قد يكون منشأها أسلافاً من فطريات لزجة.

وتعتبر الفطريات الراقية وحيدة السلف monophyletic، حيث يعتقد أنها نشأت من كائنات حية عديمة الكلوروفيل، أدنى من الفطريات الكيتريدية Chytridiales، قد تكون طحالب خضراء فقدت الكلوروفيل.

ونتيجة للاختبارات السيرولوجية، فلقد وضعت الفطريات الطحلبية Phycomycetes كأحد فرعى السيفالونات Siphalonales، والتى تفرعت - بعد ذلك - خلال تطورها إلى رتبة فطريات الأصداء Uredinales، ورتبة فطريات عش الطائر Nidulariales، وكذلك إلى فطريات عيش الغراب الأخرى المعاصرة سواء الأشن من الجنس *Stereocaulon*، ذات شكل محبب، أو متثالل، أو مرجانى، أو حرشفى، أو أصبعى، أو ورقى، أو ترسى، تحتوى على المعاشر الطحلبى.

phylloplane منطقة سطح الورقة التى تعيش عليها الكائنات الحية الدقيقة غير المتطفلة.

المنطقة المحيطة بسطح الورقة مباشرة : phyllosphere

تضم عشائر الأحياء الدقيقة النامية على سطوح أوراق النباتات بكتيريا وفطريات شبيهة بالخمائر تتبع العائلة Cryptococca-ceae، وأخرى تتبع العائلة Sporobolomycet-aceae، علاوة على أنواع من الجنسين *Candi-da* و*Aureobasidium*، بالإضافة إلى بعض الفطريات الهيفية الأسكية، وبعض الطحالب التابعة للعائلتين Chlorophyceae وCyanophyceae. كما تنمو بعض الأشنيات على سطوح الأوراق، خاصة فى المناطق الاستوائية الرطبة.

ولقد قسم Hudson (1986) فطريات سطوح الأوراق إلى ثلاثة أقسام، هى : فطريات سطوح الأوراق غير المرضة للنبات non-pathogenic epiphytes، والفطريات المرضة للنبات pathogens، وفطريات سطوح الأوراق العارضة causal inhabitants exochthonous.

كما تقسم فطريات سطوح الأوراق غير المرضة للنبات إلى مجموعتين رئيسيتين : قاطنات سطوح الأوراق phylloplane inhabi-tants، والمترممات الأولية شائعة الانتشار common primary saprotrophs.

والطحلب طبقاً لعلاقاتهما الغذائية المشتركة، وتخصص كل منهما للحياة مع الآخر.

ومن ناحية أخرى، فإنه يعتقد أن الأكياس الأسكية قد تطورت فى بعض الفطريات لتكوّن حوامل بازيدية، إلا أن ذلك مازال يحوطه كثير من الشك، بينما يزداد احتمالية نشأة الفطريات البازيدية من طحالب غير ذاتية التغذية كأسلاف مستقلة (Eriksson, 1981).

سلالة فسيولوجية : physiological race
تتشابه السلالات الفسيولوجية للفطر الواحد فى شكل التراكيب الفطرية المكونة لها، ولكنها تختلف فيما بينها فى الصفات المزرعية، أو الفسيولوجية، أو الكيموحيوية، أو القدرة المرضية، أو غير ذلك من صفات أخرى.

ويستخدم مصطلح «سلالة فسيولوجية» بديلاً عن مصطلح «شكل حيوى biological form»، وغيره من مصطلحات أخرى، وذلك طبقاً للقانون الدولى لتسمية الفطريات، والذى تمت الموافق عليه خلال المؤتمر الدولى لعلوم النبات International Botanical Congress المنعقد عام ١٩٣٥.

فسيولوجى الفطريات: physiology of fungi
يقصد بالمصطلح فسيولوجى physiology علم دراسة وظائف الأعضاء، ثم تطور مفهوم هذا العلم ليشمل دراسة جميع التحولات الحيوية وعمليات التمثيل الغذائى للكائنات الحية، سواء الراقية أو غير الراقية.

ويعد علم فسيولوجى الفطريات من العلوم المهمة وثيقة الصلة بالأحياء الراقية وعلى رأسها الإنسان، نظراً للتماثل شديد القرابة للمسارات الحيوية بها، مثال ذلك فسيولوجيا الثقبية مثل الجنس *Boletus*، أو الخيشومية مثل الجنس *Amanita*، بينما وضعت الفطريات البيضية *Oomycetes* كأحد الفروع المبكرة التى كانت سلفاً للفطريات الراقية.

وتحتوى الأكياس الأسكية ـ شأنها فى ذلك شأن الأكياس الإسبورانجية فى الفطريات الزيجية ـ على جراثيم داخلية المنشأ، حيث يفترض أن الجنس *Dipodascus* والجنس *Spermophthora* هما أدنى الفطريات الأسكية رقياً، على الرغم من تخصصهما على عوائلهما النباتية.

ويعتقد Cain (1972) أن الأنماط الأساسية للأكياس الأسكية قد تكون ذات أصول طحلبية منفصلة. ولقد أكد ذلك Eriksson (1981). ويعتقد أن الكيس الأسكى فى الفطريات التابعة لرتبة Peltigerales بدائى بصورة خاصة، إلا أن ذلك لايعنى أن أول الفطريات الراقية كانت معاشرات ذاتية التغذية تشبه الأشنيات المعاصرة.

وتعود نشأة الفطريات إلى الحقب الفانيروزوى المبكر early Phanerozoic، حيث كانت مصاحبة لبعض المخلفات العضوية للنباتات الأرضية. ومن ناحية أخرى، قد تكون النباتات الأرضية ذات أسلاف تعود إلى علاقة تبادل منفعة بين طحلب أخضر وفطر بيضى (Pirozynski & Malloch, 1975).

وتعتبر الأشنيات متعددة الأسلاف poly-phyletic، نظراً لأنها تتكون من فطر وطحلب أخضر (أو أخضر مزرق) يعيشان معاً فى علاقة تبادل منفعة، وبالتالى فإن تطور الأشنيات اعتمد على تطور كل من الفطر

وفى الآونة الأخيرة، يعد الفطر واحداً من أهم النظم التجريبية المستخدمة فى دراسة السلوك الكروموسومى أثناء انقسام النواة، والذى يؤدى إخطاؤه فى الإنسان إلى حدوث أمراض وراثية لايمكن علاجها فى كثير من الحالات.

ويعتبر المدخل الوحيد لدراسة أسباب هذه الأخطاء هو بناء مايعرف بالكروموسوم الصبغى فى الخميرة، والتى أدت النتائج المتحصل عليها من التجارب التى استخدم فيها هذا الفطر إلى تفهم أسباب حدوث الأخطاء الوراثية وكيفية التغلب على آثارها.

إن دراسة فسيولوجيا الفطر هى دراسة لآليات حيوية معقدة لكائن حى بسيط التركيب، سريع النمو، سهل الإنماء، أودع الله - سبحانه وتعالى - فيه جزءاً يسيراً من أسراره، اكتشف الإنسان بعضها، ومازال الفطر لديه المزيد.

فيتوالكسين : phytoalexin

مادة ناتجة عن التمثيل الغذائى للنبات، وذلك كرد فعل للإصابة بفطر ما، أو غيره من المرضات، أو العوامل غير الحيوية الضارة بالنبات، حيث تعمل هذه المادة على تثبيط غزو الطفيل المرض للنبات العائل.

وتشمل الفيتوالكسينات مركبات مختلفة، مثال ذلك ipomeamarone فى نبات البطاطا، وkievitone فى نبات اللوبيا، وphaseollin فى نبات الفاصوليا، وpisatin فى نبات البسلة، وwyerone acid فى نبات الفول البلدى (شكل ٤٤٤).

التغذية، وآلية الامتصاص، وبناء المركبات المعقدة المخزنة مثل الجليكوجين والدهون، والتبادلات الحيوية المهمة بين هذه المواد المخزنة والمواد الأخرى الذائبة المستخدمة فى إمداد الكائن الحى بالطاقة اللازمة، والعوامل المتحكمة فيها، حيث يعتبر ذلك كله الدعامة الأساسية لفهم حقيقة مايحدث فى الكائنات الحية الراقية.

وتمدنا دراسة فسيولوجيا التكاثر فى الفطريات بمعلومات وافية عن الدور الهورمونى المنظم لتكوين الأعضاء الجنسية، وتأثير العوامل الغذائية وعوامل البيئة على الآلية المتحكمة فى الجنس، وفسيولوجيا تكوين الأعضاء الجنسية المذكرة والمؤنثة، وفسيولوجيا الإخصاب، فيما يعد إضافة تجريبية مهمة، ومحققاً نتائج لايمكن الحصول عليها إلا من دراسة الفطريات.

كما يمكن اعتبار الغزل (الميسليوم) الفطرى طوراً جنينيًا قابلاً للتشكل، حيث تنتج كثير من الفطريات من هذه التراكيب الفطرية ذات الميسليوم المفكك تراكيب نسيجية شديدة الاندماج، تعرف باسم الأجسام الثمرية.

ويعتمد على دراسة نشوء مثل هذه التراكيب النسيجية المعقدة من خيوط هيفية بسيطة، وعلى تأثير العوامل الوراثية المتحكمة فيها فى دراسة فسيولوجيا التعضد وآليته فى جميع الكائنات الراقية. كما أن التعرف على المواقع الجينية ذات الصلة الوثيقة بعملية تكوين وظهور تلك التراكيب المعقدة سوف يعمل على تفهم آلية التحكم الوراثى فى تكوين الأعضاء المختلفة فى الكائنات الراقية بما فيها الإنسان.

شكل (٤٤٤) : تركيب بعض الفيتوالكسينات.

الفطريات بإنتاجها للصبغات، فعلى سبيل المثال تنتج أنواعاً معينة من الجنس *Helminthosporium* مركبات hydroxyanthraquinones، مثال ذلك مركب helminthosporin ذو اللون الأحمر الداكن، ومركب catenarin ذو اللون الأحمر، ومركب cynodontin ذو اللون البرونزى، ومركب tritisporin ذو اللون البنى المحمر.

وتنتج فطريات أخرى صبغات ملونة، مثال ذلك الفطر *Aspergillus glaucus* الذى ينتج مركب erythroglaucin ذو اللون الأحمر، ومركب auroglaucin البرتقالى اللون، ومركب flavoglaucin الأصفر اللون.

كما ينتج الفطر *Fusarium culmorum* مركب aurofusarin ذا اللون الأصفر البرتقالى، وينتج الفطر *Monilia sitophila*

phytoalternarin A, B, C

فيتو الترنارين أ، ب، جـ : توكسينات متخصصة للعوائل النباتية، ينتجها الفطر *Alternaria kikuchiana* المسبب لمرض البقعة السوداء فى الكمثرى اليابانية *Pyrus serotina*.

phytolysis **تحلل نباتى :**

تحلل الأنسجة النباتية إنزيميًا بفعل الفطر *Plowrightia ribesia* المسبب لمرض البثرة السوداء فى نبات عنب الثعلب gooseberry، ونبات الكشمش currants.

Phytopathology **علم أمراض النبات :**

فرع من العلم يهتم بدراسة أمراض النبات.

pigments in fungi and lichens

الصبغات الفطرية والأشنية : تتميز بعض

pileate قبعى ـ ذو قبعة .

pileolus قبعة صغيرة الحجم.

pileus (pilei للجمع) **قبعة ـ قلنسوة :** الجزء العلوى من الجسم الثمرى البازيدى basidiocarp لفطريات عيش الغراب، والذى يحمل على سطحه السفلى الطبقة الخصيبة المكونة للجراثيم، سواء فى خياشيم، أو ثقوب، أو أسنان، أو غير ذلك من تراكيب فطرية.

pilose **أشعر :** مكسو بشعر ناعم .

pine moss **خث إبرى :** أنواع من الأشنيات تتبع الجنس *Alectoria* والجنس *Bryoria*.

pionnotes كتلة من جراثيم الفطر *Fusarium*، ذات مظهر شحمى أو دهنى.

piricularin **بيريكيولارين :** فيتوتوكسين يفرزه الفطر *Pyricularia oryzae* المسبب لمرض لفحة الأرز.

pisatin **بيساتين** (شكل ٤٤٥) : فيتوالكسين من نبات البسلة *Pisum sativum*.

MeO OH

Pisatin

شكل (٤٤٥)

pityriasis versicolor (= tinea versicolor) **مرض جلدى سطحى،** يصيب الإنسان، ويتسبب عن الفطر *Malassezia furfur* (*Pityrosporum orbiculare*) .

مركب aurantin ذا اللون الأصفر، ومركب oosporin الذى يعطى لونًا بنيًا مائلاً للقرمزى عند وجود كلوريد الحديديك.

وتنتج الأنواع المختلفة من الجنس *Penicillium* مركبات ملونة مثل citromycetin وchrysogenin وcitrinin، بالإضافة إلى حمض الفولفيك fulvic acid، ومركبات أخرى عديدة جميعها صفراء اللون.

وهناك أنواع عديدة من فطريات عيش الغراب الملونة، التى استعملت منذ الحضارات الإنسانية القديمة حتى الآن فى الحصول على صبغات ملونة تستعمل فى صباغة الألياف القطنية والصوفية، فعلى سبيل المثال ينتج فطر عيش الغراب الثقبى *Boletus luridus* مادة boletol ذات اللون الأزرق.

وتستعمل بعض الصبغات الفطرية فى التصنيع الغذائى، حيث تكون آمنة صحيًا، مثال ذلك إنتاج الصبغة الحمراء من خميرة *Phaffia rhodozyma*، ومن الفطر *Monoascus purpureus*، ويستعمل الفطر الأخير فى إنتاج نبيذ الأرز الأحمر.

ويمكن الحصول على صبغات ملونة من بعض الأشنيات، مثال ذلك مركب rhodophyscin، ذو اللون الأحمر، وحمض اليوسنيك usnic acid، ومركب stictaurin ذو اللون الأصفر، ومركب parietin ذو اللون البرتقالى، وحمض الفولبنيك vulpinic acid ذو اللون الأخضر الزمردى.

ومعظم مركبات الصبغة فى الأشنيات عبارة عن مشتقات حمض البولفيك pulvic acid، وحمض الأوسنيك usnic acid بالإضافة إلى مركبات anthraquinones.

planogamete copulation

تزاوج جاميطات متحركة : إندماج بين جاميطتين عاريتين، إحداهما أو كلاهما متحرك.

planospore (= zoospore)

جرثومة متحركة.

planozygote **لاقحة متحركة.**

plant pathogenic fungi

الفطريات الممرضة للنبات : تتميز بعض الفطريات بتطفلها على النباتات، أو بالنمو مترممة على المخلفات العضوية النباتية. وهناك بعض من الفطريات المتطفلة إجباريًا على عوائل نباتية محددة، مثال ذلك فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales، وفطريات البياض الدقيقى التابعة لعائلة Erysiphaceae، وفطريات البياض الزغبى التابعة لعائلة Peronosporaceae.

وتؤثر بعض الفطريات الممرضة تاثيراً شديداً على عوائلها النباتية، مسببة خسائر اقتصادية لاحصر لها. وتمثل الفطريات الممرضة للنبات بأفراد لها فى جميع المجاميع التصنيفية الرئيسية، بما فيها فطريات عيش الغراب المحللة للأخشاب.

وتختلف الأعراض الناتجة عن مهاجمة هذه الفطريات الممرضة لعوائلها النباتية، حيث يمكن تصنيفها إلى فطريات موت الأنسجة necrosis، المسببة لأمراض الإنثراكنوز anthracnose، واللفحة blight، والتقرح canker. وموت البادرات damping-off، والجرب scab، وتثقب الأوراق shot-hole.

placodioid جسم (ثالوس) أشنى قرصى الشكل، ذو فصوص موزعة على محيطه الخارجى فى شكل مروحى.

placodiomorph جرثومة ثنائية الخلايا، ذات حاجز سميك مثقوب أو غير مثقوب.

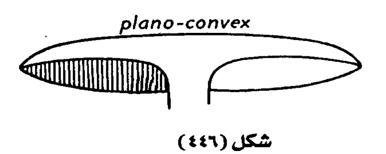
placomycetoid **قبعة لفطر عيش غراب،** نسبة قطرها إلى طول الساق أصغر من واحد صحيح، أى أن قطر القبعة أصغر من طول الساق.

plage **بقعة سطحية ملساء** ذات لون باهت، أو عديمة اللون، توجد على الجراثيم البازيدية، مثال ذلك البقعة الملساء الموجودة فوق منطقة السرة، وهى منطقة اتصال الجرثومة البازيدية بالذنيب الذى يحملها.

plane **مسطح - منبسط - مستوى -** ذو سطح أملس.

plano - **بادئة معناها :** متحرك - مسطح :

planoconvex **محدب مستو :** قبعة ثمرة عيش غراب ذات شكل محدب مستو (شكل ٤٤٦).



شكل (٤٤٦)

planocyte (= planont) **خلية متحركة.**

planogamete (= zoogamete)

جاميطة متحركة.

أصناف نباتية مقاومة للمرض، واتباع دورة زراعية مناسبة.

plaque منطقة رائقة فى مستعمرة بكتيرية، ناتجة عن تحلل الخلايا البكتيرية بواسطة فيروس بكتيرى (فاج البكتيريا). كما يستعمل المصطلح نفسه للدلالة على تحلل جزئى لمزرعة فطرية بفعل فيروس فطرى mycovirus.

plasma lemma **الغشاء البلازمي الخارجي.**

plasmalemmasome **جسيم ستيوبلازمي:** فقاعة داخل السيتوبلازم، تمتلئ بزوائد انبوبية يتم تكوينها عن طريق انغماد الغشاء الستيوبلازمي.

plasmatoogosis **نمو برعمى الشكل،** يشبه الكيس الجرثومى (الإسبورانجى) الأولى، يتكون فى أنسجة العائل النباتى المصابة بأحد الفطريات المرضة للنبات التابعة للعائلة Pythiaceae.

plasmodesma حزمة من البروتوبلازم تأخذ شكل البرزخ، تقوم بتوصيل الخلايا المجاورة ببعضها البعض.

plasmodic granules جزيئات دقيقة الحجم، ذات لون داكن، توجد على سطح الغلاف الثمرى، وعادة على السطح الخارجى للجراثيم فى الفطريات اللزجة التابعة للعائلة Cribrariaceae.

plasmodiocarp **ثمرة بلازمودية :** جسم ثمرى جالس، مقوس أو متفرع، يتكون على أحد العروق الضخمة لجسم البلازموديوم فى بعض الفطريات الهلامية.

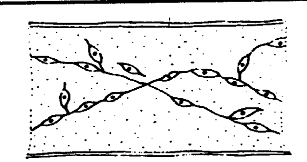
وهناك أعراض أخرى مثل الذبول wilting الناتج عن فقد الخلايا لانتفاخها، ولفعل التوكسينات الفطرية، وكذلك أعراض التضخم hyperplasia، والتقزم hypoplasia، والتشوه malformation وغير ذلك.

وتنتقل الفطريات الممرضة للنبات بوسائل متعددة، مثل الهواء - سواء الرطب أم الجاف - والماء والتربة والتقاوى شاملة جميع أجزاء النبات التكاثرية، وكذلك مخلفات النباتات المريضة. كما تقوم الحشرات والحيوانات بنقل الوحدات الفطرية الممرضة، وكذلك يفعل الإنسان خلال أنشطته المختلفة.

وتعتمد مكافحة الأمراض النباتية المتسببة عن فطريات على المنع exclusion، والاستئصال eradication، والوقاية protection، والمناعة immunization. كما يلعب الحجر الزراعى quarantine procedures دوراً مهمًا فى فحص عينات النباتات والتقاوى والمنتجات الزراعية الواردة من الخارج، ومنع دخول المصاب منها.

وبالإضافة إلى ما سبق، يراعى زراعة النباتات القابلة للعدوى تحت ظروف معاكسة لنمو الممرضات الفطرية، واستخدام تقاوى خالية من المسبب المرضى فى الزراعة. كما يتبع التخلص من الأجزاء النباتية المصابة، ومعالجة التقاوى بالحرارة، والمعاملة بالمبيدات الفطرية كوسائل فعالة للقضاء على المسبب المرضى.

ومن الوسائل المتبعة فى وقاية العائل النباتى من المرض، رش أو تعفير النباتات السليمة بالمبيدات الفطرية، وكذلك استخدام



شكل (٤٤٧)

plasmogamy **اندماج بلازمى :**
اندماج بين كتلتين من البروتوبلاست لخليتين جنسيتين.

platyphyllous **مفصص**
إلى فصوص عريضة.

plectenchyma **نسيج محبوك :**
نسيج فطرى سميك، يتكون من هيفات منحنية ومتداخلة فيما بينها، ينقسم إلى :

١ - (نسيج بروزنشيمى مفكك prosenchy-ma - يعرف أيضاً باسم prosoplectenchy-ma - حيث تنفصل الهيفات عن بعضها، وتنمو متوازية، ويسهل التعرف على كل منها منفرداً.

٢ - نسيج بارانشيمى كاذب pseudoparen-chyma - يعرف أيضاً باسم paraplecten-chyma - ويتكون هذا النسيج من خلايا بيضية الشكل أو كروية، حيث تفقد الهيفات الفطرية فرديتها.

وفى بعض الحالات تكون الخلايا المكونة لهذا النسيج قابلة للانقسام فى مستويات مختلفة، حيث يعرف حينئذ باسم merenchyma.

plectonematogenous
خلية مولدة للكونيديات، تنشأ من هيفات فطرية مجدولة تشبه الحبل فى شكلها، ولاتنشأ من هيفات فردية، كما هو الحال فى الجنس *Cephalosporium*.

plasmodium (plasmodia للجمع)
بلازموديوم : كتلة عارية من البروتوبلازم عديدة الأنوية، تتحرك وتتغذى بطريقة أميبية، وهو الطور الجسدى فى الفطريات الهلامية والفطريات التابعة للبلازموديوفورات Plas-modiophoromycetes.

وهناك أنواع مختلفة من البلازموديومات، منها :

١ - بلازموديوم أولى protoplasmodium : بلازموديوم مجهرى غير تام التكوين، يتكون منه كيس جرثومى (إسبورانجى) وحيد، كما فى الفطريات التابعة لرتبة Echinosteliales.

٢ - بلازموديوم شبكى aphanoplasmodium: بلازموديوم يتكون من جدائل بروتوبلازمية غير محببة، وغير تامة التكوين، كما فى الجنس *Stemonitis*.

٣ - بلازموديوم ظاهر phaneroplasmodium: بلازموديوم يتكون من مروحة جيدة التكوين، وأشرطة سمكية واضحة تتميز إلى بلازم خارجى وبلازم داخلى، ويكون البروتوبلازم فيه خشناً محبباً، كما فى رتبة Physarales.

٤ - بلازموديوم كاذب pseudoplasmodium: يعرف أيضاً باسم البلازموديوم المتجمع ag-gregate plasmodium، نظراً لأنه ينتج عن تجمع خلايا أميبية منفصلة، عبارة عن المرحلة المبكرة لتكوين الجسم الثمرى فى رتبة Acrasiales.

٥ - بلازموديوم خيطى filoplasmodium : وهو بلازموديوم كاذب يوجد فى الفطريات التابعة لرتبة Labyrinthulales (شكل ٤٤٧).

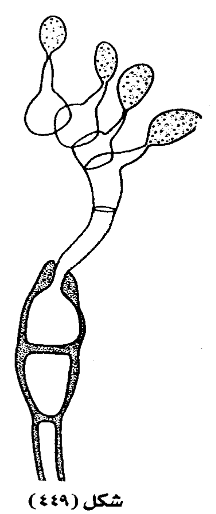
pleuracrogenous يتكون عند الطرف والجوانب.

pleuro - بادئة معناها : جانبى .

pleurobasidium حامل بازيدى (بازيديوم) جانبى.

pleurogenous يتكون بصورة جانبية.

pleurosporous تكوين الجراثيم فى وضع جانبى، مثال ذلك الجراثيم البازيدية المتكونة على جانبى الحامل البازيدى فى فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales (شكل ٤٤٩).



شكل (٤٤٩)

plicate **يطوى كالمروحة -**
انطواء قبعة ثمرة بعض فطريات عيش الغراب عند نضجها (شكل ٤٥٠).

pleiosporous **متعددة الجراثيم -**
ذو جراثيم عديدة.

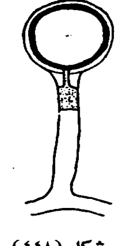
pleioxeny **عديد العوائل :**
فطر يتطفل على عوائل متعددة.

pleomorphic **١ - متعدد التشكل،**
أو متعدد المراحل الجرثومية خلال دورة حياة الفطر.
٢ - تغير شكل النمو الفطرى على المزرعة فى الفطريات الممرضة للجلد عن شكل النمو فى الجلد المصاب.

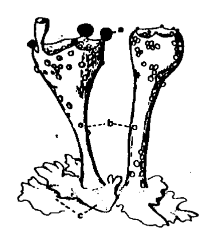
pleomorphism (= polymorphism)
تعدد شكلى : ظاهرة تعدد الأشكال المورفولوجية للفطر الواحد أثناء دورة حياته - قدرة الفطر على إنتاج أكثر من شكل أو نمط من الجراثيم خلال دورة حياته.

pleont شكل من الأشكال المتعددة التى يأخذها النمو الفطرى المتعدد التشكل خلال دورة حياة الفطر.

plerotic oospore **جرثومة بيضية ممتلئة:**
حالة امتلاء الجاميطة المؤنثة oogonium عند تكوين الجراثيم البيضية oospores فى الفطريات التابعة للعائلة Pythiaceae (شكل ٤٤٨).



شكل (٤٤٨)



شكل (٤٥١)

الفطريات السامة : poisonous fungi
تفرز بعض الفطريات ـ أو تحتوى على ـ مواد سامة (توكسينات) تؤثر على صحة وحياة الإنسان والحيوان والنبات، ويمكن متابعة ذلك فى هذا القاموس تحت الموضوعات التالية :
١ ـ الفطريات كبيرة الحجم السامة للإنسان (انظر تحت mycetisms).
٢ ـ الفطريات صغيرة الحجم المنتجة للسموم المؤثرة على صحة الإنسان والحيوانات الراقية (انظر تحت mycotoxicoses).
٣ ـ الفطريات صغيرة الحجم المنتجة للسموم المؤثرة على النباتات (انظر تحت phytotoxic mycotoxins).
٤ ـ الفطريات صغيرة الحجم المنتجة للسموم المؤثرة على الأحياء الدقيقة (انظر تحت المضادات الحيوية antibiotics).
٥ ـ الفطريات كبيرة الحجم المنتجة لمواد سامة تؤثر على عقل الإنسان وإدراكه (انظر تحت فطريات الهلوسة hallucinogenic fungi).

قطبى : موجود عند طرفى الخلية. **polar**

polar- diblastic (= polaribilocular)
ذو خلايا طرفية.



شكل (٤٥٠)

plurilocular ١ ـ متعدد الخلايا، كما فى بعض الجراثيم الأسكية.
٢ ـ متعدد الغرف، كما فى بعض الحشيات الثمرية stromata.

متعدد العوائل : plurivorous
فطر غير متخصص، يهاجم عديداً من العوائل المختلفة ـ فطر ينمو على مختلف المواد العضوية.

pocket plums مرض يصيب ثمار الخوخ، يسببه الفطر *Taphrina pruni*، تظهر أعراضه على صورة تضخم الثمار ثم تحنيطها.

pocket plums rot عفن محدود يصيب جذوع أشجار الخوخ أو البرقوق، وقد يصيب جذورها، يتسبب عن بعض الفطريات المحللة للخشب.

حامل أشنى : podetium
جزء من الجسم (الثالوس) الأشنى يشبه الساق، يحمل أجساماً ثمرية أسكية مفتوحة فنجانية الشكل apothecia، أو يحمل أجساماً ثمرية كونيدية conidiomata، خاصة فى الأشنيات الشجيرية التابعة للجنس *Cladonia* (شكل ٤٥١ ـ b).

polycentric **متعدد المراكز :**
جسم (ثالوس) فطرى يبدأ النمو من مراكز متعددة، مكوناً عديداً من وحدات التكاثر، كما فى الفطريات التابعة للعائلة Cladochytriaceae.

polycephalous **متعدد الرؤوس.**

polychotomous **متزامن التفرع القمى :**
تفرع القمة إلى فرعين أو أكثر فى الوقت نفسه.

polyenegid (= coenocytic) **مدمج خلوى.**

polymorphic (= poleomorphic)
متعدد التشكل : فطر يكوّن أشكالاً متنوعة من التراكيب الفطرية خلال دورة حياته.

polyphyletic **متعدد الأسلاف :**
كائن حى ينحدر من عدة أسلاف.

polyphyllous **متعدد الأوراق :**
جسم (ثالوس) لأشن ورقى، ذى فصوص ورقية الشكل تتصل بالجسم الرئيسى.

polyplanetism **متعدد الفترات السابحة :**
جراثيم هدبية لفطريات بيضية، ذات فترات سابحة متتالية، تتخللها فترات سكون تفقد فيها أهدابها، أو تعيد امتصاصها، مثال ذلك الجنس *Dictyuchus*.

polypore **متعدد الثقوب :**
جسم ثمرى لأحد فطريات عيش الغراب الثقبية التابعة للعائلة Polyporaceae، يتميز بوجود عديد من الثقوب الدقيقة على السطح السفلى للقبعة، تبطنها من الداخل حوامل بازيدية تحمل جراثيم بازيدية.

polarilocular spore **جرثومة أسكية**
ثنائية الخلايا، يفصل بينهما حاجز عرضى ذو ثقب مركزى، مثال ذلك الجراثيم الأسكية للفطر *Caloplaca citrina* (شكل ٤٥٢).



شكل (٤٥٢)

poleophilous **مدنى - حضرى - يعيش فى المدينة :** نمو بعض الأشنيات - مثل *Lecanora conizaeoides* - فى المناطق السكنية ذات الهواء غير الملوث.

poly - **بادئة معناها : كثير -**
متعدد - مفرط.

polyandrous **متعددة الجاميطات المذكرة :**
تكوين الجراثيم البيضية عندما يتواجد عديد من أعضاء التذكير antheridia حول عضو التأنيث oogonium.

polyascous **متعدد الأكياس الأسكية :**
وجود عديد من الأكياس الأسكية على طبقة خصيبة واحدة؛ بحيث لايفصل بينها أى تراكيب عقيمة.

polyblastic **خلية مولدة للكونيديات :**
تنتج كونيديات متبرعمة، تظهر على عدة مناطق على محيطها.

polycarpic **متعدد الإثمار :**
تكوين الفطر لثماره بصورة دائمة ومتكررة على جميع أجزاء الجسم (الثالوس)، كما فى الجنس *Exobasidium* الممرض للنبات.

ثقب ـ فتحة صغيرة : pore

تركيب دقيق ثقبى الشكل، تتكون داخله الجراثيم على محيطه الداخلى، كما فى الفطريات الثقبية pore- fungi مثل فطريات عيش الغراب الثقبية التابعة للعائلة Polypora-ceae، والعائلة Boletaceae.

بوريسين : poricin

مضاد حيوى مثبط لتكوين التورمات، يكونه فطر عيش الغراب الثقبى *Poria corticola*.

جرثومة ثقبية : porospore

جرثومة لاجنسية تخرج من ثقب فى جدار الحامل الكونيدى لبعض الفطريات الناقصة.

خلفى : posterior

١ ـ خلفى النمو : تكوين صفائح خياشيم بعض ثمار عيش الغراب بحيث تتكون قريباً من الساق.

٢ ـ سوط خلفى posterior flagellum : جرثومة هدبية متحركة بسوط خلفى وحيد، كما فى الفطر *Coelomomyces pentangula-tus* الممرض ليرقات الباعوض والهاموش والذباب الأسود.

أبتر ـ ذو مقطع مستو. praemorse

فطريات مفترسة : predacious fungi

فطريات تتطفل على الأميبا والنيماتودا وغيرها من الحيوانات الصغيرة المائية أو الأرضية.

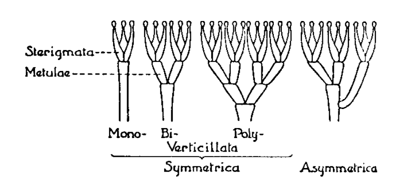
تتبع معظم هذه الفطريات رتبة Zoopagales، بينما تتبع بعضها رتبة Saprolegniales. ومن أمثلة هذه الفطريات الزيجية المتطفلة، الجنس *Bollocephala* المتطفل على بعض الحيوانات المائية الصغيرة

متعدد الجراثيم. polysporous

متعدد التفرع عند نقطة واحدة. **polytomous**

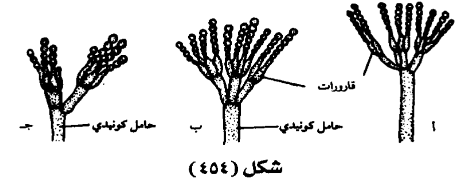
متعدد الصفوف polyverticillate

(سوارى متعدد) : حامل كونيدى عديد الصفوف، يتكون من صفين من الفريعات metulae، وصف ثالث من الخلايا المولدة للكونيديات (القارورات phialides)، التى تحمل كل منها سلسلة من الكونيديات، كما فى الجنس *Penicillium* (شكل ٤٥٣).



شكل (٤٥٣) : الأنماط المختلفة للرؤوس الكونيدية فى الجنس *Penicillium*.

وقد يكون الحامل الكونيدى متماثلاً symetrical، حيث يمكن تقسيمه إلى نصفين طوليين متماثلين، كما فى الفطر *Penicillium glaucum* (أ) والفطر *P.herquei* (ب)، أو يكون غير متماثل asymetrical، كما هو الحال فى الفطر *P.chrysogenum* (جـ)، حيث لايمكن تقسيمه إلى نصفين طوليين متماثلين (شكل ٤٥٤ ب، جـ).



شكل (٤٥٤)

primary ابتدائى ـ بدائى ـ أولى.

primary mycelium **ميسليوم أولى :** ميسليوم فطرى يتكون من هيفات أحادية المجموعة الصبغية، ناتج عن إنبات جرثومة بازيدية.

primordial **مبكر الظهور :** مرحلة مبكرة من مراحل نمو وتطور بعض التراكيب الجرثومية ـ تركيب أصلى أو أساسى لبعض الفطريات.

primordial covering (= primordial cuticle) **بشرة مبكرة التكوين.**

primordial hyphae **هيفات سطحية النمو،** تظهر على سطح ثمار فطريات عيش الغراب للأنواع التابعة للجنس *Russula*، تتميز بلونها المخالف للون الثمرة، ممايكسب الثمار مظهراً مبرقشاً.

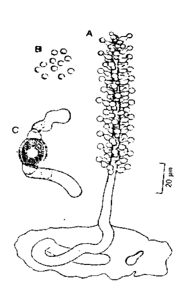
primordialschaft **منشئ الجسم الثمرى** البازيدى وحيد المحور، مثال ذلك الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب المرجانية التابعة للعائلة Clavariaceae.

primordial tissue **نسيج فطرى أساسى :** نسيج غير تام التكوين، يدخل فى تركيب الجسم الثمرى البازيدى لثمرة عيش الغراب.

primordium (primordia للجمع)
منشئ تركيب فطرى معين : مرحلة مبكرة لتكوين أى تركيب فطرى ـ منشئ تركيب فطرى.

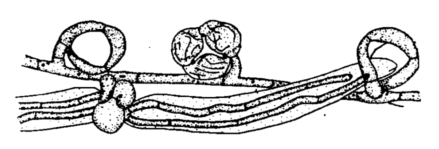
primospore جرثومة تشابه خلايا الجسد (الثالوس) الفطرى.

(شكل ٤٥٥)، وهناك فطريات متطفلة أخرى تتبع الفطريات الناقصة، مثل الجنس *Harpos-porium*، والجنس *Monacrosporium*.



شكل (٤٥٥)

وتكون كثير من هذه الفطريات أعضاء قنص متخصصة ذات آليات معقدة، مثال ذلك الحلقات المنقبضة التى تكونها بعض الأنواع التابعة للجنس *Arthrobotrys* (شكل ٤٥٦) .



شكل (٤٥٦)

preservatives **محاليل الحفظ :** تجهز محاليل حفظ العينات ـ عادة ـ من ٥٪ فورمالدهيد (٤٠٪) فى الماء، أو من خليط المواد التالية :

٢٥ ملليلتر فورمالدهيد (٤٠٪)
١٥٠ ملليلتر كحول إيثانول (٩٥٪)
١٠٠٠ ملليلتر ماء

جـرثومــة، أو جسم ثـمرى، أو غـيـر ذلك من التـراكـيب الفطرية ذات شـكل مـسـتطيل فى اتجاه القطبين.

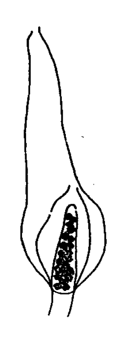
proliferation ظاهرة التعاقب الحافظى (التوالد المتداخل) :

١ ـ نمو متـوال ومتـتابع فى الأجـزاء الفطرية حديثة العـمر، خاصة فى الأكياس الجـرثومية (الاسبـورانجية) حديثـة التكوين داخل الجدار الخلوى الـقـديم فى الـفطريات الـتـابعـة للماستيجومايكوتات Mastigomycotina.

٢ ـ نمو الخلايا المولدة للكونيديات.

proliferating zoosporangium

كـيس جرثـومى متـتـابع التكوين : كيس جرثومى (إسـبورانجى) يحتـوى على جراثيم سابحة zoospores، يعقب إفراغ محتوياته من هذه الجراثيم نمو الجدار الفـاصل عند قاعدته لأعلى مكونا كـيسـا جرثومـيًا جـديدا، وهكذا يتـتابع تكوين الأكـيـاس الجرثومـية وتحـرر الجراثيم السـابحة مما ينتج عنـه تكوين أعداد هائلة من هذه الجـراثيم، كـمـا هو الحـال فى الفطر *Saprolegnia diclina* (شكل ٤٥٨).



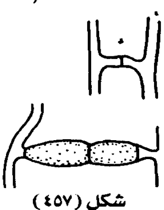
شكل (٤٥٨)

pro- diploidization hypha

هيفـا فطرية يمكن لأنويتـها أن تصبح ثـنائية المجموعة الصبغية.

progametangium (progametangia للجمع)

حافظة جاميطية أولية : فرع هيفى جانبى، يكوّن كيسـا جامـيطيًا gametangium، وخلية المعلق suspensor cell، بحيث يفصلهما حاجز عرضـى، كمـا فى الفطريات الزيجيـة التابعـة لرتبـة الميوكـورات Mucorales، ويترتب على تلامس حافـظتين مختلـفتين تكوين جـرثومة جنسية زيجية zygospore (شكل ٤٥٧).



شكل (٤٥٧)

progamones مجموعة من الهرمونات الجنسية فى الفطريات الزيجية.

prohybrid هجين أولى :

ميـسليوم فطرى يحـتوى على أنوية إضافـية نتيجة الاتحاد الهيفى.

prokaryote بدائى النواة :

كائن حى دقـيق، يفتقد وجود الغـشاء النووى حـول النواة، حيث تنتـشر المادة الوراثيـة فى السيتوبلازم، كما لاينقسم هذا الكائن انقساما غير مباشر mitosis، مثال ذلك البكتيريا (غير حقيقية النواة).

prolate متطاول،

وخـاصــة فى اتجاه خط يـربط بين القطبين ـ

prosoplectenchyma **نسيج فطرى محبوك،**
يتركب من خلايا ذات تجويف داخلى طويل نوعاً.

prosorus (prosori للجمع)
١ ـ بثرة أولية : تركيب فطرى لايلبث أن ينقسم مكوناً بثرة.
٢ ـ خلية فطرية تكوّن مجموعة من الأكياس الأسبورانجية.

prosporangium **كيس جرثومى (أسبورانجى) أولى :** تركيب فطرى يشبه الكيس الجرثومى (الاسبورانجى)، يوجد فى الفطريات التابعة للماستيجومايكوتات Mastigomycotina، تتكون بداخله عديد من الجراثيم السابحة zoospores، التى تتحرر منه بعد تمام تكوينه ونضجه.

proteophilous fungi **الفطريات المحبة للأمونيا :** فطريات تنتشر فى التربة الغنية بالأمونيا الناتجة عن تحلل المواد البروتينية.

proterospores **جراثيم مبكرة :**
نوع من الجراثيم البازيدية التى تتكون فى بداية تكوين الجسم الثمرى لفطر عيش الغراب الرفى من الجنس *Ganoderma*، تتميز بسهولة الإنبات، دون أن يلزم لها المرور داخل القناة الهضمية ليرقات الذباب.

prothecium **جسم ثمرى أولى :**
جسم ثمرى أسكى دورقى بدائى التركيب، تكونه الفطريات التابعة للعائلة Gymnoascaceae.

Protista **مملكة القبليات (الأوليات) :**
مملكة اقترحها الباحث الألمانى Haeckel

proliferin **بروليفرين :**
مضاد حيوى فعال ضد بكتيريا السل العصوية *Mycobacterium tuberculosis*، يفرزه الفطر *Aspergillus proliferans*.

promitosis نمط خاص من الانقسام النووى، يتم خلال مرحلة نمو الفطريات التابعة للعائلة Plasmodiophoraceae.

promycelium (promycelia للجمع)
غزل فطرى أولى :
١ ـ أنبوب إنبات ناتج عن الجرثومة التيليتية لفطريات الأصداء، أو الجراثيم الكلاميدية لفطريات التفحم، والتى يتكون منها جراثيم الميسليوم الأولى promycelial spores، وفى هذه الحالة تعتبر الجرثومة التيليتية (الكلاميدية) بازيديوماً أولياً probasidium.
٢ ـ هيفات متفرعة مقسمة إلى خلايا، يحتوى كل منها على نواة واحدة. وينتج عن الاتحاد الجسدى لخلايا هذه الهيفات تكوين خلايا ذات نواتين، تكوّن ميسليوماً أولياً.

propagule **وحدة فطرية :**
أى تركيب فطرى حى يساعد على إنتشار الفطر، مثال ذلك القطع الهيفية، والجراثيم الجنسية واللاجنسية المختلفة.

prophialide قارورة أولية
(= فريع metula
= ذنيب أولى primary sterigma).

prosenchyma **نسيج بروزانشيمى :**
نسيج فطرى مفكك، ناتج عن تجمع الهيفات الفطرية عند نموها فى مكان واحد، بحيث تتداخل فروعها، ولكن تظل كل هيفا محتفظة بفرديتها.

تكوين خلايا ثنائية الأنوية، protosexual
أو ثنائية المجموعة الصبغية فى بعض فطريات الخمائر وغيرها من الفطريات الأخرى - والتى تكوّن خلايا أحادية المجموعة الصبغية أو وحيدة الجنس - دون تكوين أجسام ثمرية أو جراثيم جنسية. ويطلق على الفطريات ذات الدورة الجنسية الحقيقية، والتى لاتكون الخلايا السابقة اسم neoprotosexual.

جرثومة أولية : protospore
كتلة عديدة الأنوية من الستيوبلازم، تتجزأ إلى وحدات صغيرة عن طريق الانقسام البسيط فى مستويات مختلفة، حتى تتكون جراثيم وحيدة النواة، كما فى الجنس *Phyco-myces* وغيره من الفطريات التابعة للعائلة Mucoraceae، وكذلك الجراثيم الأسبورانجية فى الجنس *Coccidioides* حيث يعتبر كل جزء من البروتوبلازم يحتوى على نواة واحدة عبارة عن كيس جرثومى.

جسم ثمرى أسكى بدائى : **protothecium**
جسم ثمرى أسكى غير تام التكوين، لايحتوى على أكياس أو جراثيم أسكية.

بروتوبلاست : protoplast
جميع المحتويات الحية الداخلية للخلية، سواء كانت الخلية ذات جدر أم دون، ولكن لايستعمل هذا المصطلح فى حالة البروتوبلازم الخلوى بعد إزالة الجدار الخلوى صناعيًا تحت ظروف المعمل.

مملكة البرتوزوا : Protozoa
إحدى الممالك التابعة للكائنات حقيقية النواة Eukaryota، معظمها كائنات وحيدة الخلية، غير محددة الشكل نظراً لغياب الجدار الخلوى (1866) فى محاولته لتصنيف الكائنات الحية التى تجمع بين صفات النباتات والحيوانات.

بادئة معناها: بدائى - أصلى - أولى. **proto-**

وعاء أسيدى أولى : protoaecium
تركيب فطرى ذو أنوية وحيدة المجموعة الصبغية، يتحول إلى تركيب ثمرى بعد عملية التضاعف النووى diploidization. ومن أمثلة التراكيب الفطرية الأخرى المشابهة: البثرة اليوريدية الأولية protouredium، والجسم الثمرى الأسكى الدورقى الأولى properithecium.

طبقة من ميلسيوم زغبى protoblem
مفكك يشبه الصوف، تغطى القناع العام universal veil فى فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*.

كونيدة أولية . protoconidium

جونيدة أولية protogonidium
مبكرة التكوين.

طبقة خصيبة **protohymenium**
بدائية التكوين.

جسم ثمرى أسكى protoperithecium
دورقى أولى صغير العمر، قبل أن تتكون فيه الأكياس الأسكية.

بلازموديوم أولى : protoplasmodium
بلازموديوم مجهرى لاتتميز فيه المنطقة الشبيهة بالمروحة أو الأشرطة، يتحرك ببطء دون نظام ما، ويعطى جسماً ثمريًا واحداً دقيق الحجم. يميز هذا التركيب الفطرى رتبة Echinosteliales، كما يوجد فى غيرها من الفطريات الهلامية.

اتصال كلابى كاذب : pseudoclamp
(رابطة كلابية كاذبة) : تركيب فطرى على شكل امتداد أنبوبى وحيد الخلية، ينمو من إحدى خلايا الهيفا المقسمة فى الفطريات البازيدية، ولكنه لايتصل بالخلية المجاورة، وقد يتكون فى هذا التركيب جرثومة كلاميدية.

عويمد كاذب : pseudocolumella
كتلة ليمونية الشكل، تشبه العويمد، توجد فى مركز الكيس الجرثومى (الأسبورانجى) فى الفطريات التابعة للعائلة Physaraceae.

قشرة كاذبة : pseudocortex
الطبقة الخارجية فى جسم الأشن *Pycnothelia papillaria*.

سيفيلا كاذبة : pseudocyphella
فتحة فى قشرة الأشن، تتعرض عندها الطبقة الوسطى medulla للخارج، ولكن لاتوجد بها خلايا خاصة تبطن جدار الغرفة المتكونة. ويعتبر هذا التركيب ذا أهمية تصنيفية لبعض الأجناس الأشنية، مثال ذلك *Alectoria*، و*Bryoria* و*Pseudocyphellaria* (شكل ٤٥٩).



شكل (٤٥٩)

كيس عقيم كاذب : pseudocystidium
١ ـ تركيب فطرى يوجد بين صفائح خياشيم بعض فطريات عيش الغراب الخيشومية (شكل ٤٦٠).

فى الطور الغذائى trophic state. وتتميز خلايا هذه الكائنات بأنها ذات أهداب غير صلبة، وقد تحتوى على بلاستيدات خضراء.

يبرز ـ يكوّن نتوءاً ـ portuberate
ذو نتوء صغير (كما فى بعض الكونيديات).

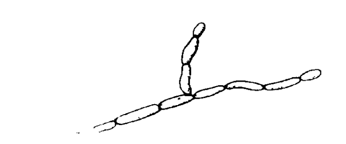
ذو سطح خشن مغطى pruinose
بحبيبات دقيقة تشبه حبيبات الثلج أو الدقيق.

pseudo - بادئة معناها : كاذب ـ زائف.

ثمرة سناجية كاذبة : pseudoaethalium
مجموعة من الأكياس الجرثومية (الأسبورانجية) المنفصلة عن بعضها البعض فى الفطريات الهلامية myxomycetes، تشبه فى شكلها الثمرة السناجية aethalium.

ثمرة مقفولة كاذبة: pseudoangiocarpous
حجب الطبقة الخصيبة فى ثمار بعض فطريات عيش الغراب عند بداية تكوينها بواسطة غشاء يعرف بالقناع الداخلى inner veil. ومع استمرار تمدد القبعة، يتمزق هذا القناع وتتكشف الطبقة الخصيبة، بينما يتبقى جزء من القناع المتصل بالساق على شكل زائدة جلدية رقيقة على شكل حلقة تعرف باسم الطوق annulus.

خصلة كاذبة : pseudocapillitium
خيوط هيفية، أو صفائح، أو أية تراكيب فطرية أخرى عقيمة غير منتظمة الشكل، تتخلل الجراثيم المتكونة داخل الجسم الثمرى. وتتجمع هذه التراكيب الفطرية فى شكل خصلة، وتوجد فى كثير من الفطريات الهلامية myxomycetes.



شكل (٤٦١)

أويديات كاذبة : **pseudoidia**
خلايا هيفية منفصلة يمكنها الإنبات.

إسيديم كاذب : **pseudoisidium**
نمو خارجى على سطح جسم الأشن، يشبه فى شكله نتوءاً بارزاً isidium، كما فى الجنس *Gyalideopsis*.

pseudomixis (= pseudogamy)
تزاوج كاذب : نوع من الإخصاب، لايتم فيه اتحاد خلايا جنسية متخصصة.

شكل شاذ : **pseudomorph**
تكوين تركيب فطرى غير مألوف، أو بطريقة شاذة، مثال ذلك تكوين حشية ثمرية stroma تتكون من نسيج الفطر وخلايا النبات العائل.

غزل فطرى **pseudomycelium**
(ميسليوم) كاذب : مجموعة من الخلايا الناتجة عن تبرعم أحد فطريات الخمائر، تتلاصق أطرافها بحيث تكوّن سلسلة من هيفات كاذبة pseudohyphae، لكنها سرعان ماتنفصل عن بعضها، مثال ذلك فطر الخميرة من الجنس *Candida*.

pseudoparaphyses
(pseudoparaphysis مفردها)
شعيرات عقيمة كاذبة : خيوط عقيمة تتصل بكل من قمة وقاع الجسم الثمرى الأسكى أو الجسم الثمرى البازيدى (شكل ٤٦٢).

pseudocystidium

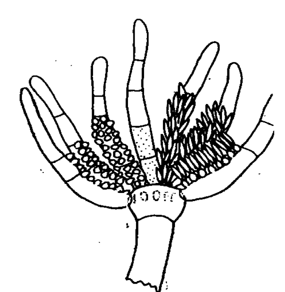
شكل (٤٦٠)

٢ - تركيب فطرى يخترق جليد حشرة الذباب، يكونه الفطر *Entomophthora musca* قاتل الذباب، يسمح للحامل الكونيدى بالظهور على جسم الحشرة الميتة.

pseudodiblastic ascospore
جرثومة أسكية تحتوى على قطيرات زيتية عند أطرافها القطبية.

غلاف علوى كاذب : **pseudoepithecium**
طبقة محببة أو غير منتظمة الشكل تعلو الخيوط العقيمة paraphyses، توجد فى الجسم الثمرى الأسكى الدورقى، حيث تغمر أطراف هذه الخيوط العقيمة دون أن تكوّن نسيجاً منفصلاً.

هيفات كاذبة : **pseudohyphae**
سلاسل من خلايا فطرية تتكون متتابعة عن طريق التبرعم، مكونة خيوطاً هيفية كاذبة. ولكن تختلف هذه الهيفات عن الهيفات الحقيقية فى أن تلك الهيفات الكاذبة ذات خلايا طرفية صغيرة الحجم، كما تنقبض الحواجز العرضية التى تفصل خلايا الهيفا الكاذبة عن بعضها، وأيضاً تظهر الفروع الجانبية عند منطقة الحاجز العرضى (شكل ٤٦١).



شكل (٤٦٣)

pseudoplasmodium : **بلازموديوم كاذب**
تجمع أميبات فطريات العفن الهلامية الخلوية على هيئة بلازموديوم مشترك، وهى المرحلة التمهيدية لتكوين الجسم الثمرى للفطريات التابعة لرتبة Acrasiales.

pseudopodetium : **ساق كاذبة**
تركيب يشبه الساق ذو منشأ جسدى فى بعض الأشنيات القشرية والحبيبية، كما فى الجنسين *Clatia* و*Stereocaulon*.

pseudopodium : **قدم كاذب**
نتوء بروتوبلازمى يتكون من خلية أميبية هلامية، أو من بلازموديوم لفطر يتبع الفطريات الهلامية myxomycetes.

pseudopycnium : **وعاء بكنى كاذب**
تركيب فطرى يشبه الوعاء البكنى، يتكون من أنسجة هيفية، كما فى بعض الفطريات الناقصة.

pseudorrhiza : **جذر كاذب**
تركيب فطرى ناتج عن امتداد نمو ساق ثمار

pseudoparaphyses

شكل (٤٦٢)

pseudoparenchyma (pseudoparenchymata (للجمع : **نسيج بارانشيمى كاذب**
نوع من الأنسجة الفطرية المحبوكة، التى تتكون من عديد من الهيفات الفطرية التى تندمج معاً، حيث تفقد فرديتها مكونة نسيجاً لحميًا متماسكاً يشترك فى تكوين التراكيب الفطرية كبيرة الحجم، مثل الحشيات الثمرية الأسكية ascostromata، والأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب.

pseudoperidium : **جراب ثمرى كاذب**
غشاء خارجى يحيط بالوعاء الأسيدى فى فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales.

pseudoperithecium **جسم ثمرى أسكى دورقى كاذب** : تركيب فطرى يشبه الجسم الثمرى الأسكى الدورقى فى الفطريات التابعة لرتبة Laboulbeniales، والذى تكون فيه الأكياس الأسكية والجراثيم الأسكية حرة داخل حشية ثمرية وحيدة الغرفة.

pseudophialide : **قارورة كاذبة**
خلية تحمل كيساً جرثوميًا (اسبورانجى) صغيراً فى الفطريات التابعة للعائلة Kickyellaceae (شكل ٤٦٣).

٢ - جرثومة بازيدية فى فطريات التفحم التابعة لرتبة Ustilaginales.

٣ - جرثومة كلاميدية فى الفطر *Rhizoctonia rubi*.

ساق كاذبة : pseudostem

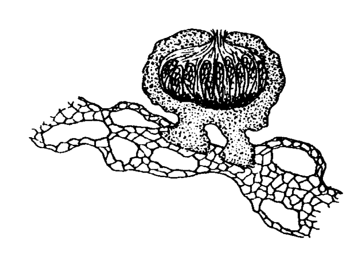
نسيج إسفنجى القوام، لاتترتب فيه الهيفات الفطرية بصورة تتوازى مع المحور الرئيسى للساق، كما فى الفطريات المكونة للأجسام الثمرية البازيدية المعدية gasteromycete basidiomata.

حشية ثمرية كاذبة : pseudostroma

حشية ثمرية تتركب من النسيج الجسدى للفطر، وبقايا نسيج العائل النباتى.

pseudothecium (= pseudoperithecium)

ثمرة أسكية كاذبة : جسم ثمرى أسكى دورقى الشكل، يتكون داخل حشية ثمرية، حيث يحتوى هذا الجسم الثمرى على أكياس أسكية تترتب داخل غرف عديدة عديمة الجدر، كما فى الفطريات الأسكية المسكنية Loculoascomycetes (شكل ٤٦٥).

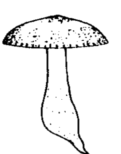


شكل (٤٦٥)

سيلوسين (شكل٤٦٦) : psilocin

أحد السموم الفطرية المحتوية على مجموعة

بعض فطريات عيش الغراب لأسفل فى شكل مستدق، نامياً تحت سطح الأرض فيما يشبه الجذر، كما فى الفطر *Collybia radicata* (شكل ٤٦٤).



شكل (٤٦٤)

جسم حجرى كاذب : pseudosclerotium

كتلة مندمجة من مادة تتداخل فيها النموات الفطرية - مثل التربة أو الصخور - تحتوى على ميلسيوم فطرى، كما فى فطر عيش الغراب الثقبى *Polyporus tuberaster*، حيث تعرف أيضاً باسم الفطر الصخرى stone-fungus.

حاجز كاذب : pseudoseptum

١ - غشاء بروتوبلازمى أو حوصلى، يأخذ شكل السدادة، يتكون من السيليولين، أو غيره من المواد، يوجد فى الهيفا الفطرية بما يشبه الحاجز العرضى، كما فى الجنس *Corynespora*.

٢ - حاجز مثقب، كما فى الفطريات التابعة لرتبة Blastocladiales.

شعيرات كاذبة : pseudosetae

هيفات تنمو لأعلى، ذات أطراف حرة، توجد فى الطبقة الخصيبة للجنس *Duportella*.

جرثومة كاذبة : pseudospore

١ - جرثومة عارية غير متحركة، تكوّنها الفطريات التابعة لرتبة Acrasiales.

(سيكولوجيًا) : تشمل هذه الفطريات بعض أنواع عيش الغراب المؤثرة على عقل الإنسان وإدراكه hellucinogenic mushrooms، حيث كانت تستخدم فى بعض الحضارات القديمة خلال الطقوس الوثنية لتهيئة الأشخاص للاتصال بالذات العليا، والتحليق فى ملكوت الله.

ومن هذه الفطريات، فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*، وفطر عيش غراب السيقان الداكنة *Psilocybe mexicana* اللذين استعملا فى حضارة المايا فى أمريكا الوسطى.

مجنح - ذو أجنحة أو نحوها. **pterate**

هيفات صغيرة العمر **ptyophagous**
فى فطريات الميكوريزا الداخلية، تنمو داخل العائل النباتى، ثم تتمزق وينبثق منها البروتوبلازم الذى يهضم بواسطة خلايا العائل.

وفى هذه الحالات السابقة، يستخدم المصطلح tolypophagous للدلالة على عملية قتل هيفات الاختراق الفطرية داخل نسيج العائل النباتى ثم هضمها داخله، بينما يستخدم المصطلح thamnisophagous فى حالة تكوين الفطر لمصات شجيرية التفرع haustorial arbuscules داخل خلايا العائل، ثم يهضمها العائل بعد ذلك.

ذو شعر ناعم يشبه الزغب، **pubescent**
مثل ذلك الموجود على قاعدة الساق فى ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٤٦٨).

الإندول indole group toxins، ذات التأثير على عقل الإنسان وإدراكه، وهى توجد فى ثمار بعض فطريات عيش الغراب البرية مثل فطر عيش الغراب ذى السيقان الداكنة *Psilocybe mexicana*، وفطر عيش الغراب ذى القبعة الحرة *P.semilanceata*، وفطر عيش غراب الرؤوس الذهبية *P.cubensis*.

وتستعمل فطريات عيش الغراب المحتوية على مثل هذه السموم كعقار مهدىء مزيل للتوتر recreational drug وذلك عند تناولها بكمية قليلة.

OH, H, CH_2CH_2-N, CH_3, CH_3, N, H

شكل (٤٦٦)

سيلوسيبين (شكل ٤٦٧) : **psilocybin**
تتشابه هذه المادة السامة مع المادة السابقة (سيلوسين psilocin)، إلا أنها تحتوى على مجموعة فوسفات إضافية، تخلو منها مادة سيلوسين. ويوجد السيلوسيبين فى ثمار عيش الغراب البرية نفسها، وله التأثير نفسه على الإنسان.

O, OH, P, OH, O, CH_2 CH_2—N—CH_3, H, CH_3, N, H

شكل (٤٦٧)

psychoactive mushrooms
فطريات عيش الغراب المؤثرة نفسيًا

تتكون بوفرة، فيتغير لون الأنسجة الداخلية إلى اللون الداكن، ويفسد طعمها ونكهتها، ولكنها لاتضر آكليها.

ومن أهم الأجناس المكونة لثمار الكرات النافخة، الجنس *Lycoperdon*، وهو من أكثر فطريات عيش الغراب المأكولة شيوعاً فى أوروبا، وبعض الأنواع التابعة له تكوّن أجساماً ثمرية عملاقة مثال ذلك الفطر *L.gegantica* الذى يكون ثماراً قد يزيد قطرها عن متر.

ولقد اطلق العامة أسماءً دارجة على ثمار الكرات النافخة، مثل علبة نشوق الشيطان Devil's snuff-box، وعلبة نشوق الرجل العجوز old man's snuff-box، وعلبة مكياج الشبح Ghost's makeup.

بوليولان : pullulan

سكر معقد غير سام، يتركب من وحدات الفا ٤،١ جلوكان، ذى لزوجة عالية، ويتكون عن طريق الفطر *Aureobasidium pullulans*.

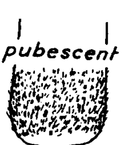
يستخدم البوليولان فى صناعة كثير من المستحضرات الطبية، وبعض المنتجات الغذائية وذلك لزيادة قوام هذه المنتجات، أو جعلها أكثر صلابة. كما يستخدم البوليولان فى صناعة المواد المغلفة للعبوات الغذائية بدلاً من مركبات البولى إيثيلين والبولى بروبيولين الملوثين للبيئة.

تبرعم : pullulation

تكوين خلايا جديدة بالتبرعم، كما فى فطريات الخمائر.

pulveraceo- delitescent

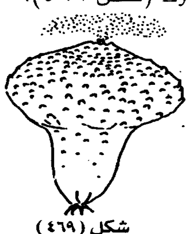
مكسو بطبقة من الحبيبات الدقيقة.



شكل (٤٦٨)

كرة نافخة : puff - ball

ثمرة بازيدية لأحد أنواع فطريات عيش الغراب، تشبه الكرة فى شكلها، وتقذف جراثيمها البازيدية الجافة الداكنة اللون من ثقب عند قمتها، وهى تتبع رتبة الليكوبيردالات Lycoperdales (شكل ٤٦٩).



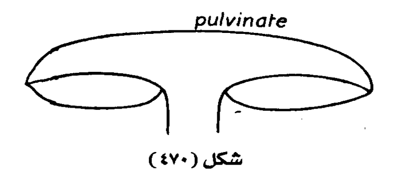
شكل (٤٦٩)

وتنمو فطريات الكرات النافخة ـ عادة ـ على جذوع الأشجار، وكتل الأخشاب المتحللة، وكذلك على تربة الغابات خاصة بالقرب من جذوع الأشجار، ويمكن مشاهدة أنواعها بكثرة فى فصل الربيع فى الحدائق المفتوحة والساحات الخضراء.

وجميع أنواع الكرات النافخة مأكولة، وقليل منها مايسبب اضطرابات معوية بسيطة لبعض الأفراد ذوى المعدة الحساسة. وأفضل أنواع الكرات النافخة المأكولة هى تلك التى يتم جمعها وهى مازالت صغيرة العمر، حيث تكون ذات نسيج داخلى ناصع البياض. ولكن عندما يتقدم العمر بهذه الثمار، فإن جراثيمها

pulverulent **سهل التفتت إلى مسحوق** - مكسو بمسحوق غبارى.

pulvinate **وسادى الشكل** : منتفخ بما يشبه الوسادة، مثال ذلك قبعات بعض ثمار عيش الغراب (شكل ٤٧٠).



شكل (٤٧٠)

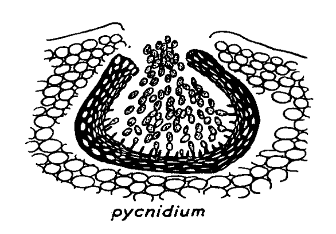
punctate منقط - مرقط - مثقب.

punk **خشب الصوفان** : خشب مهترىء نتيجة نمو فطر عيش غراب الصوفان *Fomes fomentarius* عليه، حيث يستخدم ذلك الخشب المتحلل والثمار الجافة لهذا الفطر الرفى لإشعال النار من حجر القدح.

pycnidiospore **جرثومة بكنيدية** : كونيدة (جرثومة لاجنسية) تتكون داخل وعاء بكنيدى.

pycnidium (pycnidia للجمع)

وعاء بكنيدى : جسم ثمرى لاجنسى دورقى الشكل، مجوف، ذو فتحة علوية، يتكون من أنسجة فطرية تبطنها من الداخل خلايا مولدة للكونيديات (شكل ٤٧١)، يعرف الوعاء البكنيدى أيضاً باسم الثمرة الكونيدية البكنيدية pycnidial conidioma.



شكل (٤٧١)

وتقسم أشكال الوعاء البكنيدى إلى (شكل ٤٧٢) :

A = حلمى الشكل papillate، مثال ذلك الفطر *Zythia fragariae*.

B = منقارى الشكل beaked، مثال ذلك الفطر *Dendrophoma obscurans*.

C = شعرى الشكل setose، مثال ذلك الفطر *Chaetomella atra*.

D = وحيد الفتحة uniloculate، مثال ذلك الفطر *Diplodia zeae*.

E = متاهى الشكل labyrinthiform، مثال ذلك الفطر *Fusicoccum viticolum*.

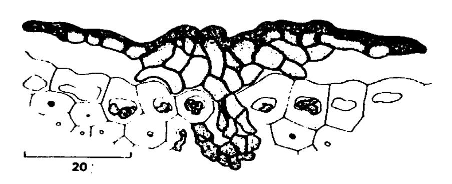
F = وعاء بكنيدى تتحرر جراثيمه فى شكل خيط لزج لولبى، مثال ذلك الفطر *Crypho-nectria parasitica*.

الاستقبال receptive hyphae، وكذلك تنبثق من الفوهة جراثيم بكنية pycniospores فى إفراز رحيقى لزج حلو المذاق يجذب الحشرات إليه. وتحتوى جميع الوحدات الفطرية فى الوعاء البكنى على نواة واحدة أحادية المجموعة الصبغية (شكل ٢٧٣).

pycnogonidium وحدة فطرية لاجنسية متكونة داخل تركيب ثمرى، قد تكون جرثومة بكنيدية pycnidiospore، أو جرثومة بكنية pycniospore.

pynosclerotium : **جسم حجرى بكنى** تركيب فطرى ذو جدار صلب إلى حد ما، يشبه فى شكله الوعاء البكنيدى، ولكنه لايحتوى على جراثيم.

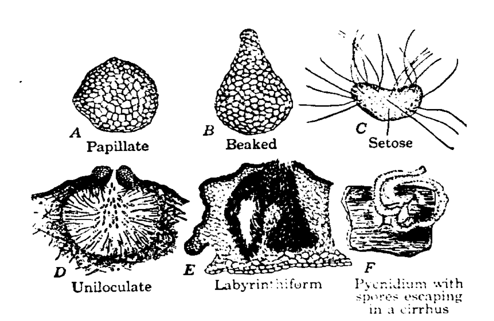
pycnosis المرحلة التى يتقوس فيها جزء من الجسد (الثالوس) الفطرى ويصبح سميكاً، بينما تتكون تحته طبقة خصيبة مكونة للأكياس الأسكية، مثال ذلك الفطريات التابعة لرتبة Microthyriales (شكل ٤٧٤).



شكل (٤٧٤)

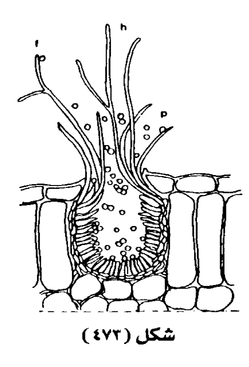
pycnospore : **جرثومة بكنية** التسمية القديمة للجراثيم البكنية pycniospores، أو الجراثيم البكنيدية pycnidiospores.

pycnothyrium **جسم ثمرى كونيدى** مسطح، ذو شكل ترسى، ينمو سطحيًا على



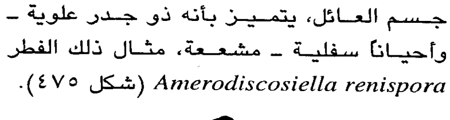
شكل (٤٧٢)

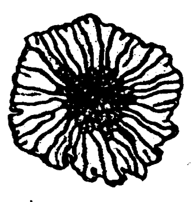
pycniospore : **جرثومة بكنية** جرثومة لاجنسية وحيدة الخلية، أحادية المجموعة الصبغية، تتكون داخل وعاء بكنى فى فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredi-nales. تعرف أيضاً باسم بذيرة spermatium (شكل ٤٧٣).



شكل (٤٧٣)

pycnium (= spermogonium) : **وعاء بكنى** جسم ثمرى دورقى الشكل يحتوى على خلايا هيفية تخرج من فوهته، تعرف باسم هيفات


جـسـم العـائل، يتمـيـز بأنه ذو جـدر علوية - وأحيـانًا سفليـة - مشعـعة، مثـال ذلك الفطر *Amerodiscosiella renispora* (شكل ٤٧٥).



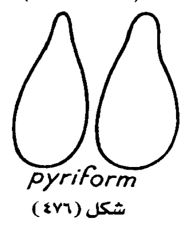
شكل (٤٧٥)

pyrenium **جسم ثمرى أسكى**
فى الفطريات التابعة لرتبة Sphaeriales.

pyrenocarp **: جسم ثمرى أسكى دورقى**
يستخدم هذا المصطلح بصفـة عامة فى تسمية أى جـسـم ثـمـرى تكونـه الفطريـات، يكون مشابهًا للجسم الثمرى الأسكى الدورقى.

pyrenomycete أحد الفطريات الأسكية المكوّنة للأجسام الثمرية الدورقية.

pyriform **كمثرى الشكل** (شكل ٤٧٦).



شكل (٤٧٦)

pyrophilous (= carbonicolous)
ينمو على التربة المحترقـة، وفى التربة المعقمة بالبخار، ونحو ذلك.

pyrophilous fungi (= phoenicoid fungi)
الفطريات المنبـعـثـة من الرمـاد : الفطريات المحبة للنمو على التربة المحترقة.

pyroxylophilous
ينمو على الخشب المحترق.



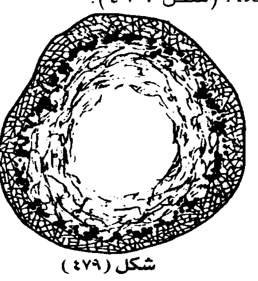
Q - value النسبة بين طول الجراثيم البازيدية المستطيلة الشكل، وعرضها فى فطريات عيش الغراب الخيشومية، حيث يحدد ذلك شكل هذه الجراثيم.

فعلى سبيل المثال، تعرف هذه الجراثيم بأنها أهليلجية ellipsoidal أو بيضية ovoid الشكل إذا كانت قيمة Q أصغر من ٢، بينما تكون الجراثيم أسطوانية الشكل cylindrical، أو خيطية fusoid عندما تكون قيمة Q أكبر من ٢.

quinine fungus **فطر الكينين :**
فطر عيش الغراب الثقبى الرفى *Fomes officinales*، الذى تحتوى ثماره على مادة الكينين، وهى مادة شبه قلوية، شديدة المرارة، يعالج بها مرضى الملاريا.

Quorn **كورن :**
الاسم التجارى للبروتين الفطرى mycoprotein المصنع من الفطر *Fusarium graminearum*.

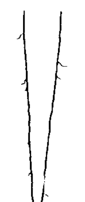
radial **شعاعى ـ نصف قطرى :**
جسم أشنى متشابه فى مقطعه المستعرض، مثال ذلك الأشن الشجيرى من الجنس *Alectoria* (شكل ٤٧٩).


شكل (٤٧٩)

radiate **مركزى التشعب ـ** مشعع.

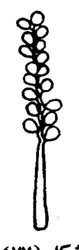
radicating **متجذر ـ** ذو جذور
(شكل ٤٨١) ـ ذو ساق جذرية، كما فى ثمار بعض فطريات عيش الغراب (٤٨٠).


شكل (٤٨٠)

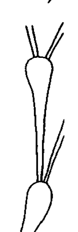

شكل (٤٨١)

R

rachis **محور :**
عمود متعرج الشكل، يظهر على الخلية المولدة للكونيديات، وذلك نتيجة نمو هذه الخلية نمواً كاذب المحور، كما فى الجنس *Tritirachium* (شكل ٤٧٧).


شكل (٤٧٧)

racket cell (= racquette cell)
خلية مضرب التنس : خلية هيفية ذات انتفاخ عند أحد أطرافها فيما يشبه مضرب التنس، كما فى الفطر *Trichophyton mentagrophytes* (شكل ٤٧٨).


شكل (٤٧٨)

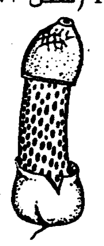
raphe التحام نصفين جانبيين.

raphides **الرافيدات :**
بلورات إبرية الشكل، توجد فى جسم (ثالوس) بعض الأشنيات.

ray fungi **الفطريات الشعاعية**
(الأكتينومايسيتات actinomycetes).

razor- strop fungus **فطر مشحذ (مسن) موسى الحلاقة :** الجسم الثمرى لفطر عيش الغراب الثقبى *Piptoporus betulinus*، وهو أحد الفطريات التى تهاجم الأشجار وتمرضها، محللة أخشابها.

receptacle **حامل ثمرى :**
محور يحمل طبقة خصيبة تحتوى على جراثيم الفطر، مثال ذلك الساق الأسطوانية الإسفنجية القوام التى تحمل القلنسوة اللزجة لفطر عيش غراب القرون النتنة التابعة لرتبة الفالالات Phallales (شكل ٤٨٢).



شكل (٤٨٢)

receptive body **جسم استقبال :**
زائدة هيفية صغيرة، متفرعة أو غير متفرعة، تنمو من الحشية الثمرية stroma للفطر، حيث يقوم هذا الجسم باستقبال الكونيديات الصغيرة التى تعمل كبذيرات، كما فى الفطر *Sclerotinia gladioli*.

radula spore (= radulospore)
واحدة من الجراثيم الهلامية المتكونة فوق سطح الجراثيم الأسكية الموجودة داخل أكياسها الأسكية فى الفطر *Nectria coryli*.

raduliform **شكل متعرج (متموج) :**
شكل ناتج عن استطالة محور الخلية المولدة للكونيديات، نتيجة نموها وتكوينها للكونيديات، نمواً كاذب المحور.

ragi **راجى :** بادىء يستعمل فى صناعة الأراك arrack وغيره من الأغذية المتخمرة المعروفة فى دول شرق آسيا.

ويتكون هذا البادىء من كرات صغيرة مصنوعة من دقيق الأرز المحتوى على فطر *Mucor* sp. و*Rhizopus* sp.، بالإضافة إلى بعض الخمائر والبكتيريا.

ramicolous ينمو على الفروع.

ramoconidium **كونيدة فرعية :**
فرع قمى من الحامل الكونيدى، يقوم بوظيفة الكونيدة، كما فى الجنس *Cladosporium*.

ramus (ramusi للجمع) **فرع قصير :**
خلية تحمل فريعات قصيرة metulae وقارورات phialides، فى الجنس *Penicilli-um*.

ramycin (= fusidic acid) **راميسين :**
مضاد حيوى مضاد للبكتيريا الموجبة لصبغة جرام، خاصة البكتيريا العنقودية المقاومة للبنسلين، يفرزه الفطر *Mucor ramannianus*.

rangiferoid فرع هيفى ينمو على شكل قرن حيوان الرنة.

العسل، حيث قدر وزن النموات الهيفية التى تنمو فى غابة ولاية ميتشجان الأمريكية بأكثر من ١٠٠ طن، ووجدت هذه المستعمرة الفطرية فى ابريل ١٩٩٢، ومازالت مستمرة فى النمو.

٥ ـ أكبر ثمرة لفطر عيش غراب مأكول : كانت للفطر *Langermannia gigantea*، حيث بلغ محيط القبعة نحو ٢,٦٤ متر، ووزنها ٢٢ كيلوجراماً، وعثر على هذه الثمرة فى كندا عام ١٩٨٧.

٦ ـ أقدم جسم فطرى : كان لأحد الأشنيات القشرية، وهو *Rhizocarpon geographicum*، الذى وجد فى الاسكا، وقدر عمره بنحو ٣٧٠٠ سنة.

٧ ـ أكثر الفطريات سمية : هو فطر عيش غراب القبعة المميتة *Amanita phalloides*، حيث تكفى جرعة من ٥ ـ ٧ ملليجرام منه لقتل إنسان بالغ.

عقاقير إزالة التوتر (العقاقير المهدئة): recreational drugs هى مجموعة من العقاقير التى يدخل فى تركيبها نسبة من ثمار فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*، وغيره من الفطريات المؤثرة على عقل الإنسان وإدراكه.

وتستعمل هذه العقاقير فى كندا والولايات المتحدة، كما تجمع ثمار بعض فطريات عيش الغراب المحتوية على مواد فعالة مزيلة للتوتر بواسطة أفراد محترفة، وتباع فى الصيدليات كنوع من أنواع الأعشاب الطبية.

الأرز الأحمر : red rice
نوع من الأرز المتخمر بفعل الفطر *Monoascus purpureus*، مما ينتج عنه أرز ملون

وتوجد هذه الزوائد الهيفية فى تركيب الوعاء البكنى pycnium لفطريات الأصداء، ويعرف باسم هيفا الاستقبال receptive hypha (شكل ٤٧٣).

تمييز ـ تعرف : recognition
تعرف معاشرين على بعضهما البعض لبدء حياة تبادل المنفعة بينهما، مثال ذلك فطر وطحلب لتكوين تركيب الأشن.

الأرقام القياسية للفطريات: record fungi

١ ـ أكبر مساحة ينمو فيها فطر : كانت للفطر *Armillaria ostoyae*، وهو أحد أنواع فطر عيش غراب العسل، حيث كانت تنمو هيفاته فى مساحة قدرها ٦ ملايين متر مربع فى ولاية واشنطن بالولايات المتحدة.

٢ ـ أكبر جسم ثمرى : كان لفطر عيش الغراب الرفى *Rigidoporus ulmarius*، حيث بلغ طول الجسم الثمرى ١,٦٣ متر، وعرضه ١,٤ متر، وسمكه نصف متر، ومحيط القبعة ٤,٨ متر. ولقد وجدت هذه الثمرة فى مدينة Kew بالملكة المتحدة فى فبراير ١٩٩٥، ومازالت هذه الثمرة تنمو حتى الآن، لذا لم يقدر وزنها.

٣ ـ أثقل جسم ثمرى : كانت لثمرة فطر عيش غراب الكبريت *Laetiporus sulphureus*، حيث بلغ وزنها ٤٥,٤ كيلوجرام، ووجدت هذه الثمرة فى مدينة Hants بالملكة المتحدة عام ١٩٩٠. ولقد ذكر فى موسوعة جينز للأرقام القياسية أنه عثر على ثمرة عيش غراب رفية للفطر *Fomes nobilissiums* فى واشنطن بالولايات المتحدة بلغ وزنها ١٣٦ كيلوجرام.

٤ ـ أثقل ميسليوم : كان للفطر *Armillaria bulbosus*، وهو أحد أنواع فطر عيش غراب

بحيث تكون بعيدة قليلاً عن الساق.

كلوية الشكل **reniform (= fabiform)**
(شكل ٤٨٣).



شكل (٤٨٣)

متموج الحافة : **repand**
تموج حافة قبعة ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب.

جرثومة متكررة : **repeating spore**
جرثومة ينتج عن إنباتها تكوين نمط الميسليوم الفطرى نفسه الذى أنتجها.

تناسل ـ تكاثر : **reproduction**
إنتاج أفراد جديدة لها جميع الخصائص المميزة للنوع.

مركزى التكاثر : **reproducto- centric**
فطر يتبع رتبة الفطريات الكيتريدية Chytridiales، يكون تركيباً تكاثريًا واحداً، أو عدة تراكيب تكاثرية فى مركز نموه.

مقاوم : **resistance**
قدرة الكائن الحى على التغلب ـ بدرجات متفاوتة ـ على تأثير الكائن الممرض، أو العامل السيئ الذى يتعرض له.

جرثومة ساكنة : **resting spore**
جرثومة تنبت بعد فترة سكون، كما فى الجراثيم البيضية أو التيليتية ـ والتى تعرف أيضاً باسم جراثيم التشتية winter spores ـ وكذلك حوصلات cysts الفطر *Olpidium brassicae* (شكل ٤٨٤).

باللون الأحمر، يستعمل بعد تجفيفه كإضافة غذائية طبيعية فى تصنيع بعض المواد الغذائية، مثل منتجات اللحوم كاللانشون والهمبورجر.

ويستعمل الفطر السابق أيضاً فى إنتاج نبيذ الأرز الأحمر red rice wine منذ زمن بعيد فى كثير من دول شرق آسيا.

وتتميز الصبغة الناتجة بأنها خليط من اللون الأحمر والأصفر والبنفسجي، وهى تتركب من مخلوط من الكيتيدات المعقدة polyketides التى لاتذوب فى الأحماض. وتتكون هذه الصبغة داخل خلايا الفطر، وتتراكم من خلال دورات التمثيل الغذائى الثانوية التى تشبه فى مساراتها تخليق الأحماض الدهنية.

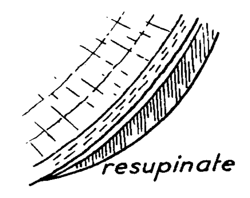
الصدأ الأحمر : **red rust**
مرحلة تكوين الجراثيم اليوريدية لفطريات الصدأ، خاصة على النباتات النجيلية.

الكمأة الحمراء : **red truffle**
(*= Melanogaster variegatus*) أحد أنواع كمأة الغابات الاقتصادية.

منحنى ـ ملتوى : **reflexed**
انحناء حواف قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب لأعلى أو لأسفل.

أشن حيوان الرنة : **reindeer lichen**
تتبع بعض الأنواع التابعة للجنس الأشنى *Cladonia*، مثل الأشن *C.stellaris* والأشن *C.rangiferina*، وهى من الأشنيات التى تتغذى عليها حيوانات الرنة بصفة عامة.

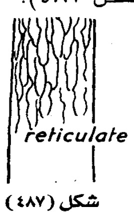
بعيد : **remote**
تكوين صفائح خياشيم فطر عيش الغراب



شكل (٤٨٦)

retention **احتفاظ ـ استبقاء :**
قدرة سطح النبات على الاحتفاظ بالمبيد الفطرى ـ أو أى مادة أخرى ـ لفترة طويلة، بحيث تكون هذه المادة فعالة.

reticulate **شبكى ـ على شكل شبكة ـ ذو حواف شبكية الشكل :** نمو هيفات فطرية ملونة بألوان زاهية على سيقان ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب؛ مما يعطيها شكلاً شبكيًا مميزًا (شكل ٤٨٧).

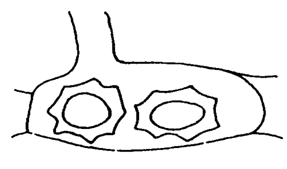


شكل (٤٨٧)

retroculture **مزرعة مستعادة :**
إعادة عزل المسبب المرضى من العائل بعد إجراء عملية العدوى الصناعية، وهى إحدى مراحل مقترحات كوخ لعزل وتعريف الكائنات الحية الدقيقة المرضة.

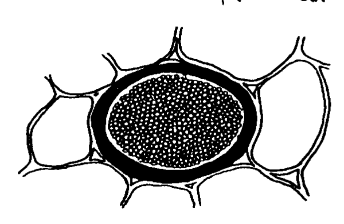
retrorse **معكوس :**
منحنى إلى الأمام أو إلى الخلف.

revolute ذو حواف ملتفة
إلى الخلف أو إلى أعلى.



شكل (٤٨٤)

resting sporangium **كيس جرثومى (أسبورانجى) ساكن :** يعرف أيضاً باسم كيس جرثومى (أسبورانجى) شتوى winter sporangium، كما فى الفطر *Synchytrium endobioticum* الذى يكون أكياساً جرثومية (أسبورانجية) داخل أنسجة درنات البطاطس المصابة (شكل ٤٨٥). وتتضخم خلايا النبات العائل حول هذه الأكياس الجرثومية مكونة ثآليل كبيرة الحجم.



شكل (٤٨٥)

resupinate **مقلوب :**
جسم ثمرى بازيدى لأحد فطريات عيش الغراب الرفية، يتكون مسطحاً على الجزء النباتى الذى يتطفل عليه، بحيث تكون الطبقة الخصيبة hymenium على الجانب الخارجى (شكل ٤٨٦).

rhagadiose **ذو شقوق عميقة.**

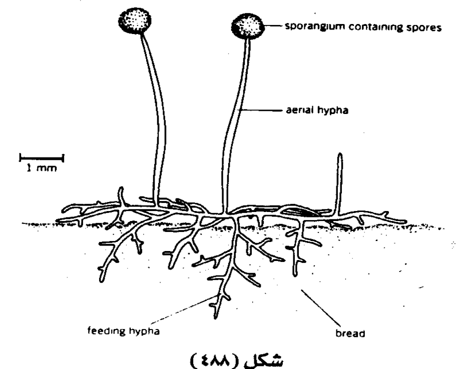
rhexolytic **انفصال الكونيديات**
عن بعضها بواسطة انشقاق حول خط دائرى مستعرض للجدار الخلوى، تحت الحاجز المستعرض القاعدى.

rhinosporidiosis **ورم فى الغشاء المخاطى للأنف** - أو فى الأغشية المخاطية الأخرى - فى الإنسان أو الخيل، أو غيرها من الحيوانات الأخرى، يتسبب عن الإصابة بالفطر *Rhinosporium seeberi*.

rhizina (rhizinae للجمع)
شعرة أو خيط يشبه الجذر، يستعمل كعضو للتعلق فى عديد من أنواع الأشنيات الورقية.

rhizinose- strand **حزمة شبيهة بالجذر:**
زوائد خيطية مجدولة تشبه الجذر فى شكلها، تتميز بتفرعها الشديد وقوة تحملها، تكونها بعض الأشنيات القشرية وتستخدمها فى تثبيت الجسم (الثالوس) الأشنى على الأسطح التى ينمو عليها، مثال ذلك الجنس *Toninia*.

rhizoid **شبه جذر :**
تركيب فطرى يشبه الجذر، يتكون من فريعات هيفية قصيرة ومتفرعة، تنمو من هيفا جسدية، حيث يتخلل هذا التركيب الفطرى المادة الغذائية التى ينمو عليها الفطر لامتصاص احتياجاته الغذائية منها (شكل ٤٨٨).



شكل (٤٨٨)

rhizoidal **شبه جذرى :**
يتركب من أشباه جذور.

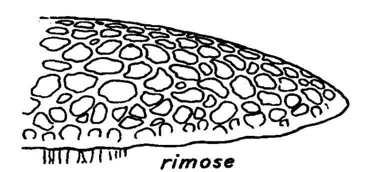
rhizomorph **شكل جذرى :**
شريط سميك يتركب من خيوط هيفية فى نسيج مجدول جيد التكوين، بحيث تفقد هذه الخيوط الفطرية فرديتها. ويتميز الشكل الجذرى بأنه ذو قمة ميرستيمية نشطة، تشبه قمة جذور النباتات الراقية إلى حد ما، ومن هنا جاءت التسمية.

ويحيط بالشكل الجذرى قشرة rind، تتكون من خلايا صغيرة داكنة اللون، تغلف هيفات الفطر المركزية، وهى هيفات طويلة عديمة اللون (شكل ٤٨٩).

ومن الفطريات المكونة للأشكال الجذرية، فطر عيش غراب العسل *Armillaria mellea* الممرض للأشجار، حيث يعتمد على هذه التراكيب الفطرية فى اختراق الجذور السليمة.

rhynchosporous فطر يكوّن جراثيم منقارية الشكل.

rimose **متشقق فى جميع الجهات :** تشـقق سطح قبـعة ثمـرة فطر عيش الغـراب بطريقة قطرية، بحيث تكون الشـقوق متوازية مع أليـاف القبـعـة، كمـا فى الجنس *Inocybe* (شـكل ٤٩٠).

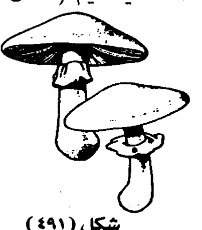


شكل (٤٩٠)

rimulose **متشقق بشقوق صغيرة.**

rind **قشرة :** الطبـقـة الخارجـيـة المغلفـة للشكل الجـذرى، وللجـسم الحـجـرى، وغيـرها من التـراكـيب الفطرية الأخرى.

ring (= annulus) **حلقة ـ طوق :** زائدة غـشائية تـتكون حول قـمة السـاق قـبل اتصالها بالقبعة فى ثمار بعض فطريات عيش الغراب، ناتجـة عن تمزق القناع الداخلى inner veil وتكشـف الخياشيم (شـكل ٤٩١).



شكل (٤٩١)

شكل (٤٨٩)

rhizomycelium (rhizomycelia للجمع)
غزل فطرى جذرى (ميسليوم جذرى) : نظام هيفى شبه جذرى كثـير التفرع، يشبه الغـزل الفطرى فى مظهـره، كـما فى الجـسم (الثـالوث) الفطرى للفطريات التـابعة للعـائلة *Cladochytriaceae*.

rhizoplane **منطقة سطح الجذر .**

rihizoplast **بلاستيدة جذرية :** رباط يـصل بين النـواة وأصل السـوط فى الخلايا المتحركة بأسواط.

rhizopodium (= pseudopodium)
قدم كاذب.

rhizosphere منطقة التربة القريبة من جذور النباتات الحية.

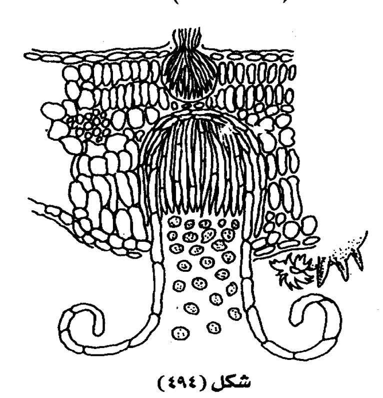
rhizosphere microflora
عشـائر الأحياء الدقيـقة الموجودة فى التربة حول جذور النباتات الحـية، والتى تكون أكثر عـدداً من تلك الموجـودة فى التربـة بعيـداً عن الجذور.

rhodosporous فطر يكوّن جراثيم ذات لون أحمر وردى.

خاصة النوع *U.esculenta*، تعتبر غذاءً شعبيًا فى اليابان، حيث تعرف هناك تحت اسم إيوا - تاكى Iwa - take.

وحدة تركيبية **rodlet**
تتكون على جدر كونيديات وهيفات بعض الفطريات، عبارة عن حبيبات صغيرة لايزيد قطرها عن ٥٠ أنجستروم، تتراص على صورة خطوط مستقيمة.

أكليلى : **roestelioid**
تركيب فطرى يأخذ شكل أكليل، مثال ذلك الوعاء الأسيدى للجنس *Roestelia*، حيث يحيط جدار الوعاء الأسيدى بالسلاسل الجرثومية مكونًا جرابًا ثمريًا يصنع غلافًا كاملاً حولها (شكل ٤٩٤).



شكل (٤٩٤)

روريدانات : **roridans**
مركبات تربينويدية terpinoides ينتجها الفطر *Myrothecium roridum*.

روريدينات : **roridins**
مركبات سامة (توكسينات)، تسبب تسممًا

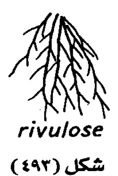
مرض القوباء الحلقية : **ring worm**
أحد الأمراض الفطرية المعدية التى تصيب جلد الإنسان والحيوان، وهى تعرف باسم تينيا tinea، وتتسبب عن بعض الفطريات الممرضة، مثل *Trichophyton concentricum*.

ريشيتين، ريشيتنيول: **rishitin , rishitinol**
فيتوالكسينات تربينويدية terpenoid phytoa- lexines (شكل ٤٩٢)، تنتجها نباتات البطاطس *Solanum tuberosum*.

HO
HO
Rishitin

شكل (٤٩٢)

مخطط بخطوط متعرجة، **rivulose**
تشبه شكل الأنهار القصيرة على الخريطة (شكل ٤٩٣).



rivulose

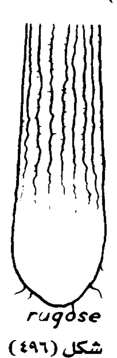
شكل (٤٩٣)

شعر الصخر **rock hair**
(شعر صخرى) : نموات لبعض الأشنيات على الصخور فى شكل يشبه الشعر الآدمى، مثال ذلك بعض أنواع الأشنيات التابعة للجنس *Bryoria* ذات النموات الملونة باللون الرمادى أو الأسود، والتى تنمو متدلية لأسفل.

نموات الشعر الصخرى : **rock hair tripe**
أشنيات مأكولة تتبع الجنس *Umbilicaria*،

متجعد : **rugose**

ذو بروزات سطحية مجعدة، مثال ذلك تلك التضاريس غير المستوية التى توجد على سيقان ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب، والتى تكون - عادة - ملونة بألوان داكنة (شكل ٤٩٦).



شكل (٤٩٦)

متجعد بدرجة بسيطة. **rugulose**

rupestral (= rupestrine)

ينمو على الجدران، أو على الصخور.

صدأ : **rust**

١ - مرض يتسبب عن أحد الفطريات التابعة لرتبة الأصداء Uredinales.

٢ - أحد فطريات الأصداء التابعة لرتبة الأصداء، وهى تضم ١٣٠ جنساً، يتبعها نحو ٤٠٠٠ نوع مختلف.

٣ - مرض نباتى ذو أعراض عبارة عن وجود مسحوق صدئى على الجزء المصاب.

ومن أهم أمراض الأصداء ما يلى :

١ - مرض صدأ الساق الأسود black

للإنسان والماشية يعرف باسم dendrochio-toxicosis (ill - thrift)، حيث ينتج هذه المركبات السامة الفطر *Myrothecium roridum* والفطر *M.verrucaria*.

roridous مغطى بقطيرات من سائل ما، فيما يشبه قطيرات الندى.

ذو منقار. **rostrate**

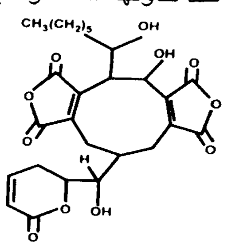
زائدة منقارية الشكل. **rostrum**

وردى الشكل - **rosulate**

تركيب فطرى على شكل وردة - تجمع بعض التراكيب الفطرية فى شكل يشبه الوردة.

روبراتوكسين ب : **Rubratoxin B**

(شكل ٤٩٥)، مادة سامة (توكسين) ناتجة عن التمثيل الغذائى الثانوى للفطر *Penicillium rubrum*، تسبب التهاباً كبدياً فى الماشية والخنازير عند تناولها علفاً ملوثاً بها.



Rubratoxin B

شكل (٤٩٥)

ينمو فى البيئات **ruderal**

شحيحة الغذاء : فطر سريع النمو والتجرثم، ذو دورة حياة قصيرة نظراً لعدم توفر احتياجاته الغذائية اللازمة لنموه فى الوسط الذى ينمو فيه.

(stem) rust فى النجليـات المتسـبب عن الفطر *Puccinia graminis*.

٢ - مـرض الصـدأ البـثـرى فـى الصنوبر blister rust، المتسـبب عن الفطر *Cronartium ribicola*.

٣ - مرض الصدأ البنى brown rust، يسببه فى الشـعـيـر الفطر *Puccinia hordei*، وفى القمح *P.recondita*.

٤ - مـرض الصـدأ التـاجـى فى الشـوفـان crown rust، المتسبب عن الفطر *P.coronata*.

٥ - مرض الصدأ الأحمر red rust، ويقصد بهـا مـرحلة تكوين الجـراثـيم اليـوريدية فى أصداء النجيليات، خاصة فى فطر صدأ الساق الأسود.

٦ - الصـدأ الأصـفـر (المخطط) yellow (stripe) rust فى النجيليات، يتسبب عن الفطر *P.striiformis*.

S



sac fungi (= Ascomycetes)

الفطريات الكيسية (الأسكية).

saccate

تركيب فطرى على شكل كيس أو جيب.

sacred mushroom

فطر عيش الغراب المقدس : مصطلح أطلقه أهالى سيبيريا على فطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*، الذى كان يستخدم خلال طقوسهم الوثنية، حيث يؤدى تناول قطع صغيرة منه إلى الإحساس بمغادرة الروح للجسد إلى عالم واسع رحب ملئ بالبهجة والخيال.

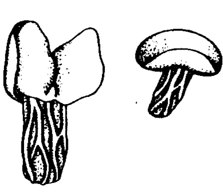
saddle - back fungus

فطر خرج الدابة : الجسم الثمرى لفطر عيش الغراب الثقبى *Polyporus squamosus*.

saddle fungi

الفطريات السرجية : فطريات أسكية، تتبع العائلة Helvellaceae، من أهمها الجنس *Helvella*.

يتميز الجسم الثمرى بانه عبارة عن كأس متحور إلى قلنسوة غير منتظمة الشكل، تأخذ شكل السرج، وتستقر - عادة - على عنق غليظ ملتف على نفسه، تظهر عليه عديد من البروزات (شكل ٤٩٧).



شكل (٤٩٧)

ومن أهم الفطريات السرجية التابعة لهذا الجنس، الفطر *H.crispa* الذى يصل ارتفاع جسمه الثمرى إلى نحو عشرة سنتيمترات، ويشبه شكل قلنسوته السرج. وينمو هذا الفطر بوفرة على التربة الغنية بالدبال، وبين الأعشاب المتعفنة، وكذلك فوق كتل الأخشاب المتعطنة خاصة خلال فصل الربيع.

وأيضاً الفطر *H.lacunosa* الذى ينمو غالباً على التربة المحترقة، لذا يعتبر من الفطريات المنبعثة من الرماد phoenicoid fungi. وجميع الفطريات السرجية كاملة النمو مأكولة، بينما الثمار صغيرة العمر غير مكتملة النمو تكون سامة، أو على الأقل ضارة بصحة آكليها.

Safety (Laboratory)

احتياطات الأمن المعملى :

يجب اتخاذ تدابير وقائية فى معامل الفطريات لتجنب الأخطار الناجمة عن استعمال الفطريات على صحة الإنسان وسلامته، حيث إن هناك عديداً من الفطريات المترممة قد تكون ممرضة للإنسان، وهى فطريات شائعة وواسعة الانتشار، وبعضها مازال تأثيره على صحة الإنسان مجهولاً.

ويمكن للفطريات - وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة الأخرى - دخول جسم الإنسان من خلال الفم، والجهاز التنفسى، والجلد

وتقسم الفطريات المتداولة فى المعامل إلى أربع مجموعات من ناحية خطورتها على صحة الإنسان، وهى :

- المجموعة الأولى : فطريات لاتسبب أمراضاً للإنسان.
- المجموعة الثانية : فطريات قد تسبب أمراضاً للإنسان، وقد تسبب خطورة على صحة العاملين فى معامل الفطريات، ولكن هذه الفطريات محدودة الانتشار، ويسهل تدبير الإجراءات الوقائية منها.
- المجموعة الثالثة : فطريات قد تسبب أمراضاً خطيرة للإنسان، وتمثل خطورة حقيقية للعاملين فى معامل الفطريات، ولكن يمكن تدبير الإجراءات الوقائية منها.
- المجموعة الرابعة : كائنات تسبب أمراضاً خطيرة للإنسان، وتسبب خطورة بالغة للعاملين فى معامل الفطريات، ولاتوجد وسائل فعالة للوقاية منها (لاتضم هذه المجموعة فطريات).

ومعظم الفطريات المتداولة فى معامل الفطريات فى العالم تتبع المجموعة الأولى، بينما يمثل المجموعة الثانية الفطريات : *Aspergillus fumigatus*، و *Candida* spp. و *Filobasidiella neoformans*، و *Emmonisa prava*، و *Epidermophyton floccosum*، و *Madurella* spp. و *Fonsecaea* spp.، و *Microsporum* spp.، و *Neotestudina rosatii*، و *Sporothrix schenkii* و *Trichophyton* spp.، و *Xylohypha bantiana*.

وتمثل المجموعة الثالثة الفطريات *Ajellomyces capsulatus*، و *A.dermatidis*، و *Coc*-

المجروح وأيضاً السليم، وكذلك من خلال الأغشية المخاطية، مثل الغشاء المخاطى المبطن للأنف، ولباطن الجفن.

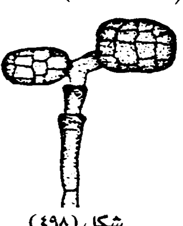
وتحت ظروف المعمل قد تكون طريقة العدوى بفطر ما مختلفة عن الطريقة الطبيعية المألوفة لهذا الفطر، ويرجع ذلك إلى زيادة القدرة المرضية للفطر تحت هذه الظروف نظراً لنموه بأعداد كبيرة، حيث يزداد اللقاح الفطرى فى هواء المعمل عند نقل هذا الفطر من وعاء إلى آخر.

وتعتبر أهم وسائل العدوى بالفطر هى الإصابة العرضية الراجعة للصدفة، مثال ذلك ابتلاع اللقاح الفطرى، والطرطشة فى الوجه والعين بمعلق الجراثيم، بالإضافة إلى الملامسة المباشرة للوحدات الفطرية.

وتؤدى الوسائل الجيدة للمحافظة على نقاء المزارع الفطرية إلى الاحتفاظ بالوحدات دون تسربها من الوعاء المحفوظة فيه، وتلويثها للهواء الخارجي، وإحداثها للعدوى. وقد يسبب تداول مثل هذه الفطريات فى المعمل تلوثه بالجراثيم، التى قد تؤدى إلى مشاكل صحية للعاملين، ويراعى ـ بصفة عامة ـ عدم تناول الطعام أو التدخين فى المعمل، وذلك لتقليل فرصة دخول تلك الجراثيم إلى الجهاز الهضمى أو التنفسى للعاملين.

وتسبب جراثيم بعض الفطريات حساسية للجهاز التنفسى، وبعضها يسبب تسمماً، لذا يجب تجنب الاتصال المباشر بها، أو بالأدوات المستعملة فى نقلها أو إنمائها. كما يراعى إتباع الاحتياطات الصحية عند التعامل مع الفطريات الممرضة للإنسان، خاصة أن بعضاً منها يسبب أمراضاً خطيرة.

dictyospores)، كما فى الفطر *Stemphylium botryosum* (شكل ٤٩٨).


شكل (٤٩٨)

satratoxins **ساتراتوكسينات :** مجموعة من المواد السامة (التوكسينات) التى يفرزها الفطر *Stachybotrys atra*، تسبب تسمماً للإنسان وحيوانات المزرعة، يعرف باسم التسمم الستاكى بوتريوزى stachybotryotoxicosis.

saturnine **زحلى (يشبه كوكب زحل) :** جرثومة أسكية ذات حافة مسطحة حول محيطها الوسطى، مشابهة فى ذلك لكوكب زحل، كما فى بعض الأنواع التابعة للجنس *Hansenula* (شكل ٤٩٩).


Hansenula saturnus
شكل (٤٩٩)

saxicolous **ينمو بين الصخور أو عليها :** نمو بعض الفطريات على سطح الصخور خاصة تحت ظروف ارتفاع الرطوبة، بينما تنمو كثير من الأشنيات على الصخور، نظراً لقدرتها على إفراز حمض الأكساليك الذى

immitis cidioides، و *Paracoccidioides brasiliensis*، و *Penicillium marneffei*.

saltation (= mutation)
تغير فجائى – طفرة.

Sand dune fungi and lichens
فطريات وأشنيات الكثبان الرملية : تتخلل الكثبان الرملية عشائر من الفطريات صغيرة وكبيرة الحجم micro- and macrofungi، يؤدى نموها بين حبيبات الرمال إلى تثبيت هذه الكثبان، وعدم تحركها بفعل الرياح.

وكذلك تنمو بعض الأشنيات على هذه الكثبان الرملية الثابتة، مثال ذلك بعض الأنواع التابعة للجنس *Cladonia*. ويتوقف تتابع نمو عشائر الأشنيات على مدى ثبات تلك الكثبان الرملية.

Saprolegniasis **المرض السابرولجينى :** مرض فطرى يتسبب عن بعض الأنواع التابعة للجنس *Saprolegnia*، يصيب أسماك المياه العذبة، حيث يهاجم الفطر المرض الأسماك من خلال جروح الجلد، وفتحات الخياشيم والفم والعيون. وعند اشتداد العدوى تخترق هيفات الفطر الأنسجة العضلية للأسماك المصابة، كما تصاب عيونها، وتفقد الأسماك بصرها، ثم تكف عن التغذية وتموت.

saprophyte (= saprobe) **رمى :** كائن حى يستمد غذاءه من مادة عضوية غير حية، مسبباً تعفنها وتحللها.

sarciniform **شكل متجمع :** تكوين جراثيم بعض الفطريات من خلايا متجمعة تأخذ شكلاً شبكيًا (جراثيم شبكية

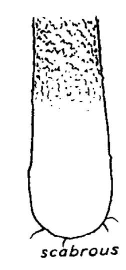
يغير من التركيب الكيميائى للصخر، مما يسهل من حصول هذه الأشنيات على احتياجاتها الغذائية.

scab **جرب :**
مرض نباتى يتميز بظهور أعراض مرضية عبارة عن بثرات تشبه شكل الجرب، ناتجة عن انقسام متزايد لخلايا العائل، مثال ذلك جرب التفاح المتسبب عن الفطر *Venturia inaequalis*، وجرب الكريز المتسبب عن الفطر *V.cerasi*، وجرب الكمثرى المتسبب عن الفطر *V.pirina*، وجرب النجيليات المتسبب عن الفطر *Gibberella zeae*، وجرب الموالح المتسبب عن الفطر *Elsinoe fawcetti*، وجرب الخوخ المتسبب عن الفطر *Fusicladium carpophilum*.

ويتبع هذه المجموعة من الأمراض الفطرية مرض الجرب المسحوقى فى البطاطس powdery scab، المتسبب عن الفطر *Spongospora subterranea*.

scabrid **ذو سطح خشن،**
عليه زوائد صغيرة غير منتظمة.

scabrous **خشن الملمس :**
ظهور زوائد على سطح سيقان ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب، مما يجعلها ذات سطح خشن. (شكل ٥٠٠).



شكل (٥٠٠)

scar **ندبة -** علامة على جدار الخلية.

scariose ذو مظهر غشائى جاف، يشبه صحيفة ورقية.

scarlet (elf) cup. **الكأس القرمزى (كأس الجنى الصغير) :** اسم دارج لثمرة أسكية طبقية الشكل للفطر *Sarcoscypha coccinea*.

scheda (= schedula) **بطاقة بيانات :**
قطعة ورق مخصصة لكتابة بيانات وصفات عينة من نبات أو فطر برى مجفف، يراد تصنيفها داخل المعشبة.

schizidium تركيب يتكون بواسطة الطبقات العليا من الجسم (الثالوس) الأشنى، وذلك عن طريق انشقاق أجزاء قشرية الشكل من الفصوص الرئيسية، كما هو الحال فى الأشن *Fulgensia bracteata* sub. sp. *deformis*.

schizobiont تعايش أحد أنواع البكتيريا مع تركيب الأشن، كمتبادل إضافى للمنفعة.

schizogenous تكاثر عن طريق الإنفلاق (الانقسام الثنائى).

سكليروجلوكان : scleroglucan
سكر معقد، يتركب من وحدات جلوكوز ترتبط ببعضها بروابط جليكوزيدية من النوع بيتا ١،٣، وأحياناً من النوع بيتا ١،٦.

وينتج هذا السكر المعقد بواسطة الفطر *Sclerotium glucanicum*، ويستخدم تجاريًا فى إنتاج مواد هلامية تزيد من قوام بعض المنتجات الغذائية، وكذلك فى صناعة بعض المستحضرات الطبية نظراً لأنه أكثر السكريات المعقدة فاعلية فى تثبيط تكوين الأورام.

جرثومة خيطية الشكل. sclerospore

سكليروثيونين : sclerothionine
أحد نواتج التمثيل الغذائى للفطر *Sclerotium libertiana* التى تشجع نمو النبات.

sclerotium (sclerotia للجمع)
جسم حجرى : تركيب فطرى صلب كامن، يقاوم الظروف غير المواتية، يتكون عادة من التفاف كتلة من هيفات الفطر فوق بعضها فى شكل كروى أو نحو ذلك، وقد يشترك فى تكوينه أنسجة العائل النباتى أو التربة.

ويحيط هذا التركيب جدار صلب - عادة - يعرف بالقشرة الخارجية rind، مما يجعله يتحمل الظروف البيئية السيئة، محتفظاً بحيويته لمدة طويلة، ثم يعاود الإنبات عند تحسن هذه الظروف.

ولايحتوى الجسم الحجرى على جراثيم سواء داخله أو خارجه، ولكن يتركب من هيفات فطرية مندمجة تكوّن طبقة القشرة الداخلية cortex، بينما توجد هيفات مفككة سائبة فى المركز تعرف باسم النخاع medulla (شكل ٥٠١).

انفصال بالانشقاق : schizolytic
إحدى طرق تكوين الكونيديات، وانفصالها عن الخلية المولدة لها، حيث يتم ذلك عن طريق انشقاق الحاجز الجدارى عند قاعدة الكونيدة، بحيث يصبح نصف الجدار المستعرض قاعدة للكونيدة المتكونة، والنصف الثانى للجدار يصبح قمة للخلية المولدة لها (شكل ٣٢٤).

schizont جسم (ثالوس) فطرى عديم الجدار، ينقسم انقساماً بسيطاً أو مركباً.

شيزوفيلان : schizophyllan
مضاد حيوى يفرزه فطر عيش الغراب ذو القبعة المروحية *Schizophyllum commune*، ذو تأثير مثبط على عديد من الأورام السرطانية.

قابل للانشطار أو الانقسام : scissile
انشقاق النسيج اللحمى لقبعة ثمرة فطر عيش الغراب إلى طبقات أفقية موازية للسطح.

ثمرة حجرية : sclerocarp
١ - تركيب فطرى يتكون من كتل ملتفة حول نفسها، تكونها بعض الفطريات الناقصة البحرية النامية على كتل الأخشاب الملقاة على رمال شاطئ البحر، حيث يلتصق هذا التركيب الفطرى برمال الشاطئ متحملاً الحرارة المرتفعة والمنخفضة، مثال ذلك الفطر *Varicosporina ramulosa*.

٢ - جسم ثمرى أسكى متحور إلى مايشبه شكل الجسم الحجرى، إلا أنه فقد قدرته على التكاثر الجنسى، ولاتتكون بداخله أكياساً أسكية، ويعمل هذا التركيب الفطرى كجسم حجرى.

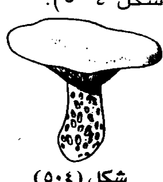
عقربى الأطراف : **scorpioid**

ذو أطراف معقوفة تشبه ذنب العقرب.

نظام لتفرع هيفات بعض الفطريات، تكون فيها الفروع الجانبية منحنية، بحيث تظهر على الجوانب مقوسة ناحية الهيفا الرئيسية، كما فى الأشن *Cladonia arbuscula*.

screening فحص دورى للكائنات الحية أو المواد الكيميائية، بغرض اختبار صفاتها والتأكد من جودتها.

scrobiculate **خشن**، ذو حبيبات صلبة صغيرة، مثال ذلك سيقان ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٥٠٤).



شكل (٥٠٤)

scutate **حرشفى.**

كاسى الشكل : **scyphus**

تركيب أشنى ذو شكل كاسى، كما فى الأشن *Cladonia fimbriata*.

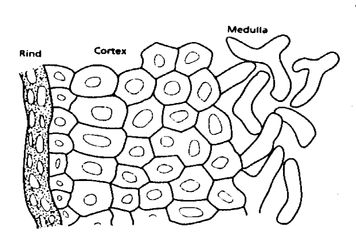
منسحب : **seceding**

١ ـ صفائح خياشيم فطر عيش غراب، تكون متصلة عند بداية تكوينها بالساق، ثم تصبح حرة بعد ذلك، متباعدة عن الساق.

٢ ـ كونيديات تتصل بالخلية المولدة لها عند بدء تكوينها، ثم تنفصل عنها بعد ذلك.

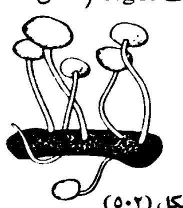
secondary metabolite

أحد نواتج التمثيل الغذائى الثانوى للفطريات : تنتج الفطريات مدى واسعاً من



شكل (٥٠١)

وقد ينتج عن إنبات الجسم الحجرى جسماً ثمريًا، أو ميسليوماً، أو حشية ثمرية أسكية كما فى فطر الأرجوت ergot (شكل ٥٠٢).



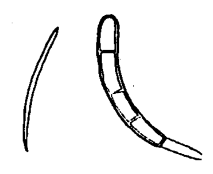
شكل (٥٠٢)

محبب : **scobiculate**

يتكون من حبيبات دقيقة تشبه نشارة الخشب.

جرثومة دودية : **scolecospore**

جرثومة خيطية الشكل، مستقيمة تشبه الإبرة، أو متموجة تشبه الدودة، قد تكون مقسمة بجدر عرضية، تصل نسبة طولها إلى عرضها أكثر من ١٥ : ١ (شكل ٥٠٣).



شكل (٥٠٣)

جراثيم ثانوية : secondary spores
تكوين أى نوع من الجراثيم فى الفطريات البازيدية، غير الجراثيم البازيدية.

sectoring
تكوين قطاع sector، من النمو الفطرى فى مزرعة داخل طبق بترى ناتجة عن طفرة، بحيث يكون هذا النمو الناتج مخالفاً للنمو الطبيعى بصورة يسهل تمييزها.

secund
مرتب على جانب واحد فقط - وجود تراكيب فطرية متراصة على أحد جوانب الفطر.

seed - borne fungi
الفطريات قاطنة التقاوى : تلعب هذه الفطريات دوراً رئيسيًّا فى نقل عديد من الأمراض النباتية، خاصة إلى مناطق جديدة لاتنتشر بها تلك الفطريات الممرضة للنبات.

ومن أمثلة هذه الفطريات : الفطر *Ascochyta pisi*، والفطر *Colletotrichum lindemuthianum*، والفطر *Marssonina panattoniana* ، والفطر *Phialea temulenta*، والفطر *Phoma betae*، والفطر *P.lingam*، والفطر *Septoria apiicola*، والفطر *Sphaerella linorum*، والفطر *Uromyces betae*، والفطر *Ustilago nuda*، والفطر *Polyspora lini*، والفطر *Puccinia antirrhini*، والفطر *Tilletia tritici*، والفطر *Urocystis agropyri*، والفطر *Ustilago avenae*، والفطر *U.hordei*، بالإضافة إلى عديد من فطريات التفحم الأخرى، التى تنتقل جراثيمها الكلاميدية على سطح التقاوى.

وتتم مكافحة هذه الفطريات قاطنة التقاوى، عن طريق معاملة التقاوى بالمطهرات

المواد الكيموحيوية خلال تمثيلها الغذائى، يمكن اعتبار معظمها مواد هامة لنمو الفطر وتكوين خلايا وتراكيب جديدة، فإذا ما استهلك الفطر العناصر الغذائية اللازمة لنموه، انخفض معدل النمو، وتحولت مسارات التمثيل الغذائى إلى مسارات أخرى غير مألوفة فيما يعرف باسم التمثيل الغذائى الثانوى secondary metabolism.

وينتج عن هذا التمثيل الغذائى الثانوى للفطريات مركبات معقدة التركيب، بعضها مفيد للإنسان مثل المضادات الحيوية والإنزيمات والڤيتامينات، إلا أن بعضها شديد الخطورة، مثل التوكسينات الفطرية.

ويمكن التحكم فى قدرة الجينات على تعديل التمثيل الغذائى الثانوى لفطر ما، وذلك بواسطة التحكم فى الإمداد الغذائى فى بيئة النمو من خلال نوع العناصر الغذائية وتركيزها، حيث يؤدى نقص بعض العناصر الغذائية الأساسية المهمة إلى خفض معدل نمو الفطر، مما يشجع التمثيل الغذائى الثانوى له.

وهكذا، فإن المركبات الغذائية التى يقوم الفطر بتمثيلها غذائيًّا ببطء - مثل النشا أو اللاكتوز - تؤدى إلى انخفاض معدل نمو الفطر، وتشجيع تكوين نواتج التمثيل الغذائى الثانوى. وفى بعض الحالات يؤثر وجود معادن معينة على التمثيل الغذائى الثانوى للفطر.

ميسليوم ثانوى : secondary mycelium
ميسليوم ثنائى الأنوية فى الفطريات البازيدية، ينتج عن اندماج بلازمى لميسليوم أولى primary mycelium.

ميل العائل إلى إظهار أعراض مرضية شديدة عندما يصاب بطفيل ممرض.

sensu lato على نطاق واسع

sensu stricto على نطاق ضيق

separating cell **خلية انفصال :**
خلية تفصل الكونيدة عن الخلية المولدة لها، أو عن الكونيديات المجاورة، بحيث يؤدى تحلل خلية الانفصال إلى تحرر الكونيديات.

septum (septa للجمع) **حاجز :**
جدار خلوى مستعرض فى هيفا فطرية، أو جرثومة، يفصل التركيب الفطرى الواحد إلى وحدات أخرى أصغر حجماً، بحيث يحتوى كل منها على نواة واحدة أو أكثر.

وهناك عدة أنواع من الحواجز، منها :

١ - حاجز أولى primary septum : عبارة عن جدار خلوى يتكون مصاحباً للانقسام النووى المباشر (الاختزالى) meiosis، أو غير المباشر mitosis، أو عن طريق الانقباض، بحيث يفصل هذا الحاجز الخلايا الجديدة الناتجة عن الانقسام النووى.

ويتميز الحاجز المتكون بأنه مثقوب، وقد يتحور هذا الثقب بحيث يحيط به غشاء مزدوج على شكل قوسين، يعرف باسم doli-pore، كما فى الفطريات البازيدية، أو قد يصاحبه وجود أجسام تعرف باسم أجسام ورونين Woronin bodies، كما فى الفطريات الأسكية.

٢ - حاجز طارىء adventitious septum : حاجز عرضى يتكون دون أن يصاحبه انقسام نووى، خاصة عند حركة السيتوبلازم خلال الفطرية. وأيضاً يجب فصل الأجسام الحجرية التى تكونها بعض الفطريات مثل *Claviceps purpurea*، و *Sclerotinia trifoli-orum*، و*Sclerotium rolfsii*، والتى تختلط بالتقاوى، وتكون مصدراً للقاح الأولى.

segment **قطعة - جزء - قسم :**
جرثومة عديدة الخلايا، تنفصل إلى وحدات أصغر حجماً، قد تكون وحيدة الخلية، تنتشر كل وحدة وتعطى نمواً فطرياً جديداً.

segregate **يعزل - يفصل :**
تصنيف فطرى يعتمد على جزء من تصنيف سابق.

seiospore **جرثومة انتشار جافة.**

self- compatible **متوالف ذاتيًا**
(خصيب فى ذاته) : جسم (ثالوس) فطرى يمكنه التكاثر الجنسى بمفرده، بينما يعرف الجسم الفطرى الذى لايمكنه ذلك بأنه غير متوالف ذاتيًا (عقيم فى ذاته) self- incom-patible.

semi - **بادئة معناها :** نصف - شبه - جزئى.

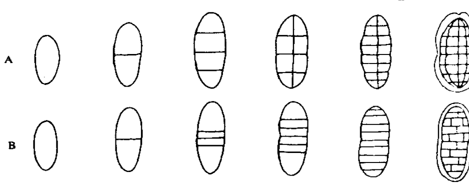
senescence **شيخوخة :**
تحلل ذاتى يصيب النمو الفطرى بعد أن يتقدم به العمر، بحيث يصعب التعرف على الوحدات أو التراكيب الفطرية المميزة له عند فحصها مجهريًا.

sensitive **حساس :**
رد فعل العائل بصورة حادة إذا ما هاجمه طفيل ممرض.

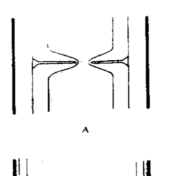
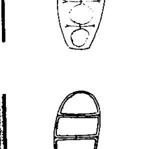
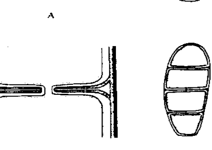
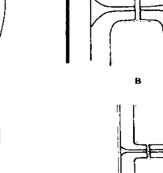
sensitivity **حساسية :**

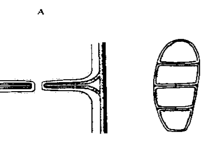
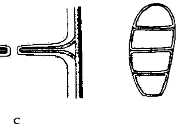
وعلى ذلك تشاهد الجراثيم غير الناضجة ذات خلايا طرفية طويلة، تعرف باسم الخلايا الرئيسية الكبيرة macrocephalic cells.

وتقسم هذه الخلايا الرئيسية الكبيرة بحاجز عرضى إلى قسمين متساويين تقريباً، يعرف كل منها باسم الخلية الرئيسية الصغيرة microcephalic cell.

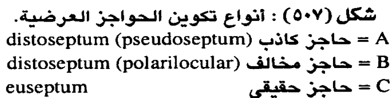


شكل(٥٠٦) : مراحل تكوين الحواجز العرضية فى الجراثيم الفطرية ـ من اليسار إلى اليمين ـ فى الجراثيم الأسكية شبكة التقسيم.
A = خلايا رئيسية صغيرة microcephalic cells.
B = خلايا رئيسية كبيرة macrocephalic cells.

شكل(٥٠٧) : أنواع تكوين الحواجز العرضية.
A = حاجز كاذب distoseptum (pseudoseptum)
B = حاجز مخالف distoseptum (polarilocular)
C = حاجز حقيقى euseptum
D = حاجز عديد الثقوب multiperforate septum



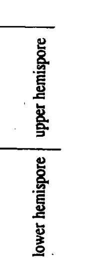
حريرى : sericeous
ذو زغب خفيف يشبه الحرير.

هيفات الفطر. ويكثر تكوين هذا النوع من الحواجز فى الهيفات غير المقسمة للفطريات الدنيئة، والتى تتميز بأن نواتها تنقسم عن طريق الانقباض، وقد تتكون مثل هذه الحواجز فى الفطريات الراقية، حيث تعرف باسم الحواجز الطارئة الأولية primary adventitious septa.

٣ ـ حاجز عرضى طولى مثقوب longiseptum.

٤ ـ حاجز مائل oblique septum : حاجز عرضى يتكون فى جزء من جرثومة، بحيث يقسم جزءاً مائلاً منها يعرف باسم قطعة جرثومية spore segment.

٥ ـ حاجز مستعرض trans- septum : حاجز عرضى مستعرض مثقوب، قد ينشأ عنه تكوين قطعة جرثومية، إلا أن هذا الحاجز لايتكون فى الجراثيم الرئيسية (الطرفية) كبيرة الحجم macrocephalic spores.



شكل(٥٠٥) : المصطلحات المستخدمة فى تقسيم الجرثومة فى الجراثيم الأسكية شبكية التقسيم (عن Eriksson, 1981).

ويلاحظ أنه فى الجراثيم الأسكية، يتم تكوين الحواجز العرضية بحيث تنشأ من الجدار الأولى للجرثومة، وتتجه إلى القطبين،

نقية، فإن تعريف الفطريات سيرولوجيًا مازال فى مراحله المبكرة، بالمقارنة بتعريف البكتيريا والفيروسات سيرولوجيًا.

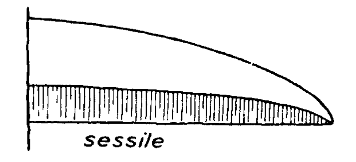
يشبه سيرم الدم : serous
إفراز مادة لبنية ذات قوام مائى.

منشارى : serrate
ذو حافة مسننة أو مشرشرة مثل المنشار (شكل ٥٠٨).

serrate
شكل (٥٠٨)

تحت منشارى : serrulate
ذو حافة مسننة أو مشرشرة بدرجة قليلة.

جالس ـ غير معنق : sessile
جسم ثمرى لايحمل على ساق أو عنق، مثال ذلك ثمار فطريات عيش الغراب الرفى، التى تنمو قبعاتها مباشرة على جذوع الأشجار (شكل ٥٠٩).



شكل (٥٠٩)

شعرة صلبة : seta (setae للجمع)
تركيب فطرى سميك الجدار، داكن اللون، يوجد عادة فى الأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب ذات الطبقة الخصيبة hyme-nomycetes، وذلك كأطراف لهيفات عقيمة سميكة الجدار، يتحول لونها إلى اللون الداكن

serology (serological methods)
الاختبارات السيرولوجية : ترتبط هذه الاختبارات بقدرة الفطر على أن يتفاعل كمادة مشجعة لتكوين الأجسام المضادة فى الجسم (أنتيجن antigen).

وهناك مجالان رئيسيان لاستخدام هذه الاختبارات السيرولوجية للفطريات استخداماً تطبيقيًا :

١ ـ تعريف الفطريات، أو اختبار مدى درجة قرابة الفطريات المختلفة لبعضها البعض.

٢ ـ تشخيص العدوى بالفطريات المرضة، سواء للإنسان أو الحيوانات.

وفى المجال الأول، يتم تجهيز الفطر المجهول لاختباره باستعمال سيرم مضاد antiserum مجهز ضد فطر معروف، فإذا كان رد فعل الفطر المجهول ـ كمادة مولدة للأجسام المضادة فى الجسم ـ إيجابى مع السيرم المضاد للفطر المعروف، كان ذلك الفطر من نوع الفطر المعروف نفسه، أو شديد القرابة منه.

ومع ذلك، فمن الممكن ألا يعطى السيرم المضاد الذى يتم تجهيزه من فطر ما نتيجة إيجابية مع فطريات أخرى، ويدل ذلك على أن هذه الفطريات تحث الجسم على تكوين أجسام مضادة مختلفة، ويمكن الاعتماد على هذه النتيجة كدليل على أن درجة القرابة متعددة الأصول.

فعلى سبيل المثال، يعطى السيرم المضاد للفطر *Phymatotrichum omnivorum* تفاعلاً إيجابيًا مع بعض الفطريات البازيدية المعدية Gasteromycetes. ونظراً لمثل هذه النتائج، ولصعوبة الحصول على أنتيجينات فطرية

ذو أشواك - **setose**
مغطى بشعيرات صلبة.

setula (setulae للجمع)

١ - زوائد شبيهة بالشعر، تنشأ على سطح الكونيدة.

٢ - وحدة طرفية من كيس عقيم رقيق الجدار، نادراً مايكون داكن اللون، ذا شكل دورقى (عريض من أسفل ودقيق من أعلى)، يوجد على سطح قبعة أو ساق ثمرة عيش الغراب (شكل ٥١٢).



شكل (٥١٢)

٣ - كيس عقيم ذو جدار سميك ولون داكن، يوجد فى منطقة الترام tramal cystidium، فى فطريات عيش الغراب ذات الطبقة الخصيبة.

مغطى بشعيرات دقيقة خشنة. **setulose**

الجنس فى الفطريات : **Sex in fungi**
يتم التكاثر فى بعض الفطريات بطريقة جنسية فقط، بينما تتكاثر فطريات أخرى بطريقة التوالد البكرى parthenogenetic، إلا أن معظم الفطريات تجمع فى تكاثرها بين التكاثر الجنسى واللاجنسى.

ويعتقد أن نحو ثلث الفطريات لها أكثر من طريقة من طرق التكاثر، غالباً فى مرحلتين متميزتين : مرحلة الطور الكامل telemorph مكونة فيه الطور الجنسى، ومرحلة الطور الناقص anamorph، مكونة فيه الطور

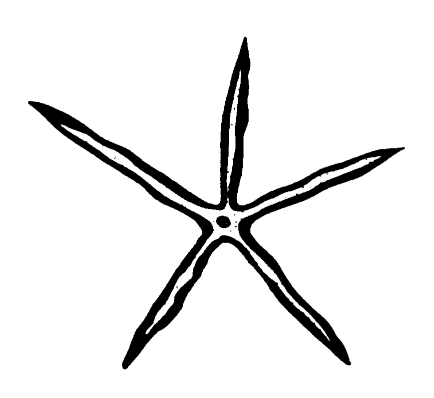
عند معاملتها بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم (شكل ٥١٠).

وتوجد مثل هذه الهيفات العقيمة - عادة - كنموات تبرز من الطبقة الخصيبة فى الأجسام الثمرية البازيدية فاتحة اللون.

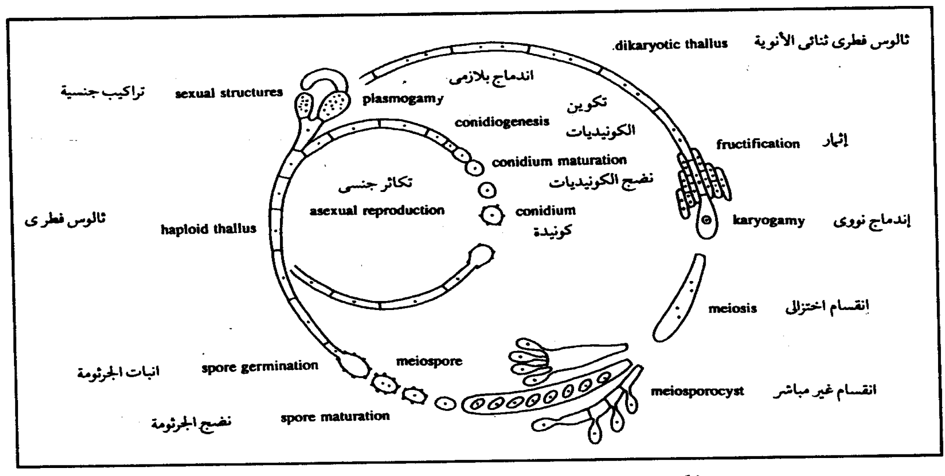
ولقد قسم Lentz (1954) تلك الشعيرات الصلبة إلى شعيرات مطمورة embedded setae وشعيرات نجمية stellate setae والتى تعرف أيضاً باسم asterosetae (شكل ٥١١).



شكل (٥١٠)


شكل (٥١١)

شائك - ذو شعيرات صلبة. **setaceous**



شكل (٥١٣) : دورة حياة فطر هيفى نموذجى (افتراضى).

وفى حالة الفطريات التى لاتكوّن أعضاء جنسية متميزة - كما فى الفطريات البازيدية - وكذلك فى الفطريات التى تكوّن أعضاء جنسية متشابهة فى شكلها الخارجى - كما فى رتبة الميوكورات Mucorales - فإن مثل هذه الفطريات قد تكون متشابهة الثالوس homothallic، حيث يتم التكاثر الجنسى على ميسليوم الفطر الواحد نفسه أحادى المجموعة الصبغية haploid mycelium، وقد تكون هذه الفطريات متباينة الثالوس heterothallic، حيث يوجد نمطان أو أكثر من الميسليوم أحادى المجموعة الصبغية، لذا يحتاج التكاثر الجنسى إلى ثالوسين مختلفين.

والميسليوم المتباين heterothallic mycelium قد يكون مختلفاً عن بعضه، نظراً لما اللاجنسى. وقد يحمل كل طور منهما اسماً علميًا مستقلاً.

والفطريات - شأنها فى ذلك شأن الطحالب والنباتات الحزازية - يكون الطور الجنسى أحادى المجموعة الصبغية haploid، حيث يعرف باسم الجيل الجاميطى gametophytic generation، بينما تكون الخلايا الهيفية فى الفطريات البازيدية - عادة - ثنائية الأنوية dikaryotic.

ويتم الاندماج النووى فى معظم الفطريات الحقيقية قبل الانقسام الاختزالى لها بفترة قصيرة، وتكوين الجراثيم الجنسية. والفطريات التى تحمل أعضاء جنسية تكون - عادة - وحيدة المسكن monoecious، وقليلاً منها ثنائى المسكن dioecious.

وفى بعض الفطريات التابعة لرتبة Pezi-zales - مثل الجنس *Pyronema* -، وأيضاً الفطريات التابعة لرتبة Laboulbeniales، تتكون على الثالوس الفطرى شعيرات أنثوية trichogynes، وهو تركيب فطرى متخصص مستقبل للجاميطات المذكرة، وقد لاتكوّن الفطريات التابعة للرتبة الأخيرة جاميطات ذكرية متحركة. وقد توجد أجسام استقبال receptive bodies فى بعض الحالات، كما فى الجنس *Sclerotinia*. ويتم الاندماج النووى فى معظم الفطريات الأسكية فى الهيفا المكونة للكيس الأسكى ascogenous hypha.

وفى الفطريات البازيدية، فإن مرحلة ازدواج الأنوية dikaryophase فى فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales قد تظهر بعد مرحلة الإخصاب spermatization لهيفا الاستقبال فى الوعاء البكنى، وقد يتم ذلك فى الفطريات ذات الطبقة الخصيبة بواسطة الأويديات oidia، أو عن طريق الاندماج الجسدى للهيفات وحيدة المجموعة الصبغية.

وفى فطريات عيش الغراب ذات الطبقة الخصيبة hymenomycetes، فإن بعض الأنواع - مثل فطر عيش الغراب ذا القبعة الشعاعية *Coprinus radians* - يكون لها نمط بسيط من التباين الجسدى (الثالوسى)، يتمثل فى وجود نمطين من الميسليوم الفطرى، لذا تعرف مثل هذه الأنواع بأنها أنواع ثنائية الأقطاب bipolar species، بينما هناك أنواع أخرى من فطريات عيش الغراب، مثال ذلك فطر عيش الغراب ذو القبعة المروحية *Schizophyllum commune* يكون له أربعة أنماط ميسليومية مختلفة، كلها متشابهة فى يحمله من أعضاء جنسية - مذكرة أم مؤنثة - مختلفة فى شكلها sexually dimorphic، بينما فى حالات أخرى يكون فيها الميسليوم الفطرى متشابهاً فى شكله ومايحمله من أعضاء جنسية - وهذا الأكثر شيوعاً - حيث يتم تحديد الجنس بالطرق الكيميائية، ولايمكن تمييز تلك الجاميطات متشابهة الشكل إلا برموز اعتبارية مثل + ، -.

وفى الفطريات التابعة للماستيجومايكوتات Mastigomycotina، قد تكون الجاميطات عبارة عن خلايا فردية، كما هو الحال فى الجنس *Olpidiopsis*، وقد تكون عبارة عن خلايا عديدة متشابهة فى حجمها، كما فى بعض الفطريات التابعة لرتبة الكيتريديالات Chytridiales، وقد تكون هذه الخلايا مختلفة فى حجمها كما فى الجنس *Allomyces*.

وفى حالات أخرى نلاحظ أن الفطر يكوّن جاميطات مذكرة (سبيرمات sperms) صغيرة الحجم ومتحركة، بينما تكون الجاميطات المؤنثة غير متحركة وتعرف باسم البيضة egg، كما فى الجنس *Monoblepharis*. وفى الفطريات البيضية، تتكون جاميطة مؤنثة oo-gonium وأخرى مذكرة antheridium، أما فى الفطريات الزيجية فإنها تكون أكياساً جاميطية gametangia على أطراف هيفاتها.

وفى الفطريات الأسكية، فإن بعض الفطريات التابعة للعائلة Endomycetaceae تكوّن أكياساً جاميطية تحتوى على نواة واحدة أو عديد من الأنوية، بينما فى بعض الخمائر يتم التكاثر الجنسى بإندماج خلايا فردية لتكوين جراثيم أسكية، كما فى فطر الخميرة *Saccharomycodes ludwigii*.

التكاثر الجنسى بين السلالات الفطرية المختلفة فى العامل (العوامل) الوراثى، ولايتم التكاثر الجنسى إلا بين السلالات المتشابهة وراثيًا، أو فى السلالة الفطرية نفسها inbreeding.

فطر عيش الغراب ذو اللحية الشعثاء : shaggy ink cap هو الفطر *Coprinus comatus*، وهو أحد فطريات عيش الغراب البرية المأكولة، والتى بدأ زراعتها تجاريًا فى بعض دول العالم. الجسم الثمرى ذو قبعات بيضاء تتحول إلى اللون الرمادى مع تقدمها فى العمر، الساق أسطوانية نحيفة بيضاء اللون مجوفة، الخياشيم متقاربة ورقيقة، والجراثيم سوداء (شكل ٥١٤).



شكل (٥١٤)

الفطريات الرفية : shelf fungi
مجموعة من فطريات عيش الغراب تتميز بأن أجسامها الثمرية ذات أشكال تشبه القشور أو الأرفف، حيث توجد جراثيمها البازيدية مبطنة للسطح الداخلى لتراكيب أنبوبية مفتوحة للخارج على صورة ثقوب.

الشكل، لذا تعرف بأنها أنواع رباعية الأقطاب tetrapolar species.

وفى الأنواع ثنائية الأقطاب bipolar species، يتوقف تكوين الجسم الثمرى على عاملين، بينما فى الأنواع رباعية الأقطاب يتوقف ذلك على أربعة عوامل. وعندما يتم الانعزال الوراثى فى الأنواع الرباعية خلال المرحلة الثانية من الانقسام الاختزالى، فإن الحامل البازيدى الواحد قد يحمل الأنماط الأربعة من الجراثيم. ولكن عندما يتم الانعزال الوراثى خلال المرحلة الأولى من الانقسام الاختزالى، فإنه يتكون نمطان فقط هما A_1B_1 وA_2B_2 أو A_1B_2 وA_2B_1 على الحامل البازيدى الواحد.

وتتكون الأجسام الثمرية البازيدية فى فطريات عيش الغراب ثنائية الأقطاب ـ مثل فطر عيش الغراب ذى القبعة الشعاعية ـ من الميسليوم الثانوى عادة، الذى ينتج من الاندماج الجسدى للميسليوم الأحادى ذى التركيب الوراثى $A_1B_1A_2B_2$.

ولقد قسم Esser عدم التوافق incompatibility إلى قسمين رئيسيين هما :

١ ـ عدم توافق متشابه homogenic incompatibility : وذلك فى الأنظمة ثنائية ورباعية الأقطاب، حيث لايتم التكاثر الجنسى بين السلالات المتشابهة فى العامل (العوامل) الوراثى، لذا يثبط التكاثر الجنسى الداخلى inbreeding، ولايتم التكاثر الجنسى إلا بين السلالات غير المتشابهة وراثيًا outbreeding.

٢ ـ عدم توافق مختلف heterogenic incompatibility : عكس الحالة السابقة، حيث يثبط

اللون، وقد يتشقق جلد القبعة أحيانًا.

الساق قصيرة منحنية بيضاء اللون، عليها حلقة بيضاء رقيقة، الخياشيم رقيقة متداخلة، والجراثيم بيضاء اللون (شكل ٥١٦).



شكل (٥١٦)

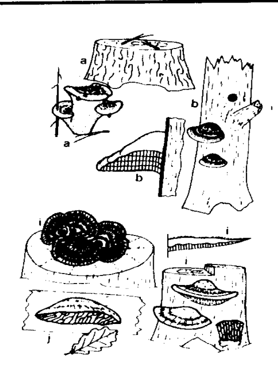
يعتبر فطر عيش غراب الشيتاكى من أشهى الفطريات المأكولة، وهو يزرع تجاريًا على جذوع الأشجار أو فى نشارة الخشب، ويطلق عليه اسم أكسير الحياة elixir of life نظرًا لتأثيره الجيد على الصحة العامة. أهم الدول المنتجة له هى الصين واليابان وكوريا.

شيتا ـ كولا : shii- ta- cola

مشروب شعبى ينتج فى اليابان باستخدام ثمار فطر عيش غراب الشيتاكى.

shoe- string fungus

فطر عيش غراب رباط الحذاء : اسم دارج لفطر عيش غراب العسل honey agaric (*Armillaria mellea*)، وهو فطر خيشومى



شكل (٥١٥)

تسبب كثير من هذه الفطريات أمراضًا للأشجار الخشبية فى الغابات، كما أنها تدمر الخشب الخام والمصنوعات الخشبية ـ مثل الأعمدة الخشبية وفلنكات السكك الحديدية ـ خاصة عند ارتفاع محتواها من الرطوبة.

ومن الأجناس المهمة التابعة لهذه الفطريات: *Fomes* و *Lenzites* و *Polyporus* و *Poria*، وتعتبر هذه الأجناس واسعة الانتشار خاصة فى المناطق الاستوائية، والمعتدلة الشمالية والتى ترتفع فيها الرطوبة النسبية.

الأشنيات الدرعية : shield lichens

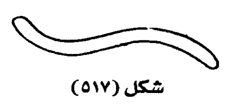
اسم كان يطلق على الأشنيات المكونة لأجسام ثمرية أسكية مفتوحة طبقية الشكل.

فطر عيش غراب الشيتاكى : shii- take

هو الفطر *Lentinus edodes*. تنمو الأجسام الثمرية لهذا الفطر على جذوع الأشجار فى الغابات، مكونًا قبعات محدبة مستديرة بنية اللون، يتراوح قطرها من ٥ إلى ١٠ سنتيمترات، ينتشر على محيطها قشور باهتة

جرثومة ساكنة **sicyospore**
سمكية الجدار.

منحنى : **sigmoid**
تركيب فطرى يشبه حرف S (شكل ٥١٧).



شكل (٥١٧)

فطر عيش غراب الأذن الفضية **silver ear**
: الأجسام الثمرية للفطر *Tremella fuciformis* المأكولة.

بسيط - غير متفرغ - **simple**
غير مركب ولا معقد.

single- cell- protein (SCP)
بروتين ميكروبى : بروتين منتج من الأحياء الدقيقة، مثل فطريات الخمائر، وفطريات عيش الغراب، وذلك بإنماء مثل هذه الفطريات على مخلفات عضوية.

ولقد بدأ الإنتاج التجارى للبروتين الميكروبى خلال الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥)، حيث استطاع الألمان إنماء خميرة الخباز *Saccharomyces cerevisiae*، وخميرة التوريولا *Torulopsis utilis* على نطاق واسع لاستعمالها كغذاء آدمى، وحالياً يستخدم البروتين الميكروبى لحل مشكلة الجوع ونقص الغذاء فى كثير من دول العالم الثالث.

متعرج - **sinuate**
متموج الحافة (شكل ٥١٨) - تشعب الصفائح الخيشومية فى ثمرة فطر عيش الغراب عند طرفها القريب المتصل بالساق (شكل ٥١٩).

برى يهاجم الأشجار، ويسبب مرض عفن الجذور عيش الغرابى mushroom root rot الذى يعرف أيضاً باسم مرض عفن جذور رباط الحذاء shoe- string root rot.

ينتشر هذا المرض فى كثير من دول العالم، حيث يصيب الفطر الممرض أشجار الفاكهة، وشجيرات وأشجار الظل، وعديد من أشجار الغابات، بالإضافة إلى كثير من المحاصيل الحولية كالبطاطس والفراولة فى المناطق المعتدلة والاستوائية.

تثقب : **shot- hole**
مرض نباتى، تظهر أعراضه على صورة تبقع للأوراق، ولكن سرعان ماتسقط البقع الميتة تاركة خلفها ثقوباً على الأوراق المصابة.

يتسبب هذا المرض عن الفطر *Stigmina carpophila* الذى يصيب أشجار الخوخ، بينما يسبب الفطر *Blumeriella jaapii* المرض نفسه على أشجار الكريز.

الشويو **shoyu (= soy sauce)**
(صوص الصويا) : سائل بنى اللون، له طعم اللحم المملح، يصنع عن طريق تحليل بروتينات بذور فول الصويا فى وجود دقيق القمح أو دونه، ويستخدم فى هذا التحليل إنزيمات الفطر *Aspergillus oryzae* فى بيئة تحتوى على ١٨٪ ملحاً.

ويستخدم الشويو لتحسين طعم ونكهة المأكولات المختلفة، كما يستخدم كفاتح للشهية، بالإضافة إلى قدرته على تحسين الهضم بصفة عامة.

وينتج الشويو فى عديد من دول جنوب شرق آسيا، خاصة اليابان والصين وإندونيسيا.

slime
مخاط ـ مادة رطبة لزجة.

slime flux
سائل ذو قوام سميك، يسيل من سيقان وفروع بعض الأشجار، يتكون من خلايا فطرية وبكتيرية.

slime moulds (= myxomycetes)
الفطريات الهلامية.

slime spore
جرثومة هلامية : جرثومة تتحرر من الخلية المولدة لها عن طريق تكوين مادة هلامية.

slug
البلازموديوم الكاذب للفطر *Dictyostelium*.

smut
تفحم :
١ ـ فطر التفحم : أحد الفطريات التابعة لرتبة فطريات التفحم Ustilaginales، خاصة العائلة Ustilaginaceae.
٢ ـ مرض التفحم : مرض يصيب المجموع الخضرى لعديد من العوائل النباتية، يتميز بوجود مسحوق جاف أسود اللون من الجراثيم الكلاميدية على العضو النباتى المصاب، تشبه فى شكلها الفحم.

smut spore (= ustospore = ustilospore)
جرثومة تفحمية : جرثومة كلاميدية chlamydospore لفطر التفحم.

● ومن أهم أمراض التفحم التى تسببها هذه الفطريات :
١ ـ التفحم المغطى covered smut : مرض تشاهد أعراضه على النباتات المصابة بحيث تحفظ كتلة الجراثيم الكلاميدية لفترة ما داخل بثرة تفحمية sorus، مثال ذلك مرض التفحم المغطى فى الشعير المتسبب عن الفطر

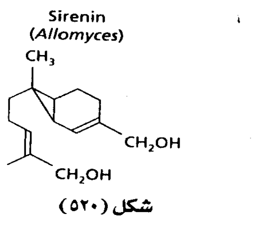
شكل (٥١٨)

SINUATE ممتدة

شكل (٥١٩)

siphon
هيفا غير مقسمة.

sirenin
سيرينين (شكل ٥٢٠) : هورمون جنسى يفرز بواسطة الجاميطة المؤنثة للفطر *Allomyces*، يعمل على جذب الجاميطات المذكرة.



شكل (٥٢٠)

skyrin
سكايرين : توكسين ذو لون أصفر برتقالى، يفرزه الفطر *Endothia parasitica*، يسبب ذبول العائل النباتى.

slaframine
سلافرامين : توكسين يفرزه الفطر *Rhizoctonia leguminicola* المسبب لأعراض زيادة الإفرازات اللعابية slobber syndrome فى الماشية.
ويستخدم هذا التوكسين فى عديد من النواحى الطبية المفيدة، نظراً لفاعليته فى تنشيط البنكرياس والغدد خارجية الإفراز exocrine glands.

Ustilago hordei، وفى الذرة الرفيعة المتسبب عن الفطر *Sphacelothica sorghi*.

٢ ـ التفحم النتن (الخميرة) : stinking (bunt) smut: يسببه فى القمح الفطر *Tilletia tritici*.

٣ ـ تفحم ثمار التين fig smut : يتسبب عن الفطر *Aspergillus niger*، وهو لايتبع فطريات التفحم، ولكن تظهر أعراض المرض على ثمار التين فى شكل متفحم، حيث تغطى الأجزاء المصابة بملايين الكونيديات السوداء اللون.

٤ ـ التفحم اللوائى (المخطط) flag (stripe) smut : يسببه فى النباتات النجيلية الفطر *Ustilago striiformis*، وفى القمح الفطر *Urocystis agropyri*.

٥ ـ التفحم السائب loose smut : تظهر الأعراض على النباتات المصابة على صورة كتلة عارية من الجراثيم المسحوقية ذات اللون الداكن، حيث تتحرر من العائل النباتى المصاب عن طريق الرياح. يتسبب المرض فى القمح والشعير عن الفطر *Ustilago tritici*.

Societies & Organizations

الهيئات والمنظمات العلمية العاملة فى مجال الفطريات :

هناك نحو ٤٣ هيئة علمية، و١٠ جمعيات، ورابطتان، وست مجموعات تهتم بدراسة الفطريات، وتتركز أهم هذه الهيئات العلمية وأكثرها نشاطاً فى أوروبا وأمريكا الشمالية، إلا أن هناك بعض هذه الهيئات العلمية النشيطة فى آسيا وأمريكا اللاتينية، وقليل منها فى أفريقيا.

أولاً : بعض الهيئات العلمية العاملة فى مجال الفطريات :

١ ـ الأرجنتين : Asociacion Argentine de Micologia، تأسست عام ١٩٦٢، وتصدر مجلة Revista Argentina de Micologia منذ عام ١٩٧٨.

٢ ـ أستراليا : Australian Mycologist Society، تأسست عام ١٩٩٤، وتصدر مجلة Quarterly Newsletter.

٣ ـ النمسا : Osterreichische Mykologische Gesellschaft، تأسست عام ١٩١٩، وتصدر مجلة Osterreichische Zeitschrift fur Pilzkunde.

٤ ـ بلجيكا : Antwerpse Mycologische Kring، وتصدر مجلة Sterbeckia.

٥ ـ الدانيمرك : Foreningen til Syvampekundsabens Fremme، وتصدر مجلة Friesia منذ عام ١٩٣١، ثم تغير اسم المجلة عام ١٩٨٠ إلى Svampe.

٦ ـ فنلندا : Societas Mycologica Fennica، تأسست عام ١٩٤٨، وتصدر منذ ذلك الحين مجلة Slenilehti.

٧ ـ فرنسا : Societe Mycologique de France، تأسست عام ١٨٨٥، وتصدر منذ تأسيسها مجلة Bulletin Trimestriel de la Societe Mycologique de France.

٨ ـ ألمانيا : Deutsche Gesellschaft fur Mykologie، تأسست عام ١٩٧٧، وتصدر مجلة Zeitschrift fur Mykologie منذ عام ١٩٣٩ حتى الآن.

٩ ـ المجر : Hungarian Mykological Society، تأسست عام ١٩٦٢ كفرع يتبع الجمعية المجرية لعلوم الغابات، ثم استقلت

١٨ ـ المملكة المتحدة : British Mycological Society (MBS)، تأسست عام ١٨٩٦، وتصدر مجلة Transaction of the BMS، منذ عام ١٨٩٧، ثم تغير اسمها عام ١٩٨٩ إلى مجلة Mycological Research، وكذلك جمعية Bulletin of the British Mycological Society، تأسست عام ١٩٦٧، واستمرت حتى ١٩٨٦، وتصدر مجلة Mycologist منذ عام ١٩٨٧ حتى الآن.

١٩ ـ الولايات المتحدة : Mycological Society of America، تأسست عام ١٩٣١، وتصدر مجلة Mycologia منذ عام ١٩٠٩ حتى الآن، وكذلك مجلة Inoculum منذ عام ١٩٩٢.

ب ـ بعض الهيئات العلمية العاملة فى مجال الفطريات الطبية :

١ ـ الولايات المتحدة : International Society of Human and Animal Mycology، تصدر مجلة Journal of Medical and Veterinary Mycology منذ عام ١٩٨٥.

٢ ـ ألمانيا : Deutschsprachige Mykologische Gesellschaft، وتصدر مجلة Mykosen.

٣ ـ اليابان : Japanese Society for Medical Mycology، وتصدر مجلة Japanese Journal of Medical Mycology.

جـ ـ المنظمات الدولية العاملة فى مجال الفطريات :

نشأت معظم هذه المنظمات العالمية من الرابطة الدولية للفطريات International Mycological Association (IMA)، والتى تأسست عام ١٩٧١، خلال المؤتمر الدولى الأول للفطريات The First International

عنها عام ١٩٩٢، وتصدر مجلة Mikologiai Kozlemenyk Clusiana منذ عام ١٩٦٢.

١٠ ـ الهند : Mycological Society of Indea تأسست عام ١٩٧١، وتصدر مجلة Kavaka منذ عام ١٩٧٣.

١١ ـ إيطاليا : Unione Mycologia Italiana، وتصدر مجلة Mycologia Italiana، وكذلك جمعية Associazone Mycologica Bresadola، تأسست عام ١٩٥٧، وتصدر مجلة Revista de Micologia.

١٢ ـ اليابان : Mycological Society of Japan، تصدر مجلة Transaction of the Mycological Society of Japan منذ عام ١٩٥٦، ثم تغير اسمها عام ١٩٩٤ إلى Mycoscience.

١٣ ـ المكسيك : Socieded Mexicana de Micologia، وتصدر مجلة Revista Mexicana de Micologia منذ عام ١٨٨٥.

١٤ ـ هولاندا : Nederlandse Mycologische Vereniging، تصدر مجلة Fungus منذ عام ١٩٢٩ حتى ١٩٥٨، وكذلك مجلة Coolia منذ عام ١٩٥٤.

١٥ ـ النرويج Norsk Soppforening، تأسست عام ١٩٥٤، وتصدر مجلة Blekksoppen.

١٦ ـ جمهورية الصين : Mycological Society of the Republic of China، تأسست عام ١٩٨٣، وتصدر مجلة Trans. Myc. Soc. Rep. China منذ عام ١٩٨٥.

١٧ ـ رومانيا : Mycological Society of Romania تأسست عام ١٩٩٠، وتصدر مجلة Mycologica Romanica منذ عام ١٩٩٤.

chen Exchange Club Reports في الفـــترة من ١٩٠٩ ـ ١٩١٣.

٧ ـ الولايات المتحدة : -The American Bryo logical and Lichenological Society، وذلك منذ عـام ١٩٦٩. ولقـد أنشـئت هذه الهـيـئـة العلمـية عـام ١٨٩٩ تحت اسم The Sullivan Moss Cociety، وكـانت تصـــدر مـجلة The Bryologist، واستـمر ذلك حـتى عام ١٩٤٩؛ حيث تغـير اسم هذه الهيئة إلى -The Ameri can Bryological Society، ثم تغـيـير مـــرة أخرى إلى الاسم الحالى منذ عام ١٩٦٩ حتى الآن.

عفن طرى : soft rot

مرض نبـاتى ينتج عنه تحلل الأجزاء النبـاتية، كالثمار أو الجذور أو السوق... بفعل كائن حى ممرض كالفطريات والبكتيريا.

فطريات التربة : soil fungi

تحتـوى التربة الزراعيـة الخصبـة على أعداد هائلة من البكتيـريا والاكتينومايسيـتات، بينما يقل محتواها من الفطريات نسبيًا. وعلى الرغم من ذلك فإن فطريات التربة تؤثر تأثيـراً كبيراً فى البيـئة التى تنمو فـيها، والتى يغلب عليـها عديد من الفطـريات الهيفـية hyphomycetes، والفطـريـات التابـعـة لرتبـة الميـوكـورات Mucorales.

وترجع أهمية هذه الفطريات إلى مـحافظتها على خصوبة التـربة، نظراً لقدرتها على تحليل المخلفـات النباتيـة العـضوية، إلا أن بعـضهـا ممرض للنبات، ويسبب خسائر لاحد لها لعديد من المحاصـيل الاقتصادية، التـى يعتمد عليـها الإنسان فى غذائه وكسائه.

Mycological Congress، الذى عقد فى مدينة إكسترا بالمملكة المتحدة.

د ـ بعض الهيـئات العلمـية العاملة فى مـجال الاشنيات :

١ ـ أسـترالـيا -Society of Australian Lich enologists، تأسـست عـام ١٩٧٤، وتصـدر مجلة -Australian Lichenological Newslet ter.

٢ ـ فرنسا -Association Francasie de Lich enologie تأسست عام ١٩٧٦، وتصدر مجلة Bulletin d'Information de l'Association Francasie de Lichenologie.

٣ ـ ألمانيـا Bryologisch- lichenologische Arbeitsgemeinschaft fur Mitteleurope، تأسست عام ١٩٦٨، وتصدر مجلة Herzogia منذ ذلك الحين، وكذلك -International Associ ation for Lichenology التى تأسـست عـام ١٩٦٩، خـلال المؤتمر الدولى الحـادى عـشـر لعلوم النبات، وهى تصدر مجلة -Internation al Lichenological Newsletter.

٤ ـ إيطاليا : -Societa Lichenological Italia na، تأسست عام ١٩٨٧، وتـصدر مجلة -No tizario منذ عام ١٩٩٠.

٥ ـ اليـابان : Lichenological Society of Japan، تأسـست عام ١٩٧٢، وتـصدر مـجلة Lichen منذ ذلك الحين.

٦ ـ المملكة المتحدة : British Lichen Society، تأسـست عـام ١٩٥٨، وتـصـدر مـجلة The Lichenologist منذ ذلك الحين، وكذلك جمعية The Lichen Exchange Club of the British Isles، حيث تأسست عام ١٩٠٧، واستـمرت حتى عام ١٩١٤، وكانت تصدر مجلة -The Li

دور بعض أنواع البكتيريا فى تثبيت النيتروجين الجوى لاتكافليًا، وبعضها يؤكسد مركبات النيتريت.

وترتبط الأحياء الدقيقة فى التربة ـ بصفة عامة ـ بعلاقات متداخلة ومتشابكة، سواء بينها وبين بعضها البعض، وكذلك بينها وبين جذور النباتات الراقية، مثال ذلك تكوين الجذور الفطرية mycorrhizae، والتى تشارك فيها بعض الفطريات جذور النبات حياة تبادل المنفعة، وميكروبات حول الجذور rhizosphere التى تشمل بعض الممرضات.

وتقل أعداد وأنواع الفطريات بدرجة كبيرة كلما تعمقنا فى التربة، وقد يرجع ذلك إلى انخفاض التهوية، وإلى تكوين غازات مثبطة لنمو هذه الفطريات. إلا أن هناك أنواعاً محدودة من الفطريات يزداد عددها بزيادة عمق التربة، وفى الأراضى غير المنزرعة تمثل الفطريات الناقصة، أكثر من نصف العدد الكلى للفطريات الموجودة فى الطبقة السفلى من التربة.

وتزداد الكتلة الحيوية التى تكونها فطريات التربة ـ من هيفات وتراكيب فطرية أخرى ـ لكل جرام تربة أو مادة عضوية متحللة إلى أقصى حد لها، وذلك عند نمو مثل هذه الفطريات فى طبقة المواد العضوية المتحللة. وتشمل هذه الكتلة الحيوية للفطر على نسبة عالية من الميسليوم الميت، والتى قد تصل إلى نحو ٩٥٪ من جملة الهيفات الفطرية المتكونة.

وتنتشر بعض فطريات التربة فى أراضى عديد من المناطق المناخية المتباينة، بينما هناك أنواع يتحدد وجودها فى مناطق مناخية بذاتها ومعظم فطريات التربة عالمى الانتشار، إلا أن ظروف البيئة ونوع التربة من أكثر العوامل، التى تحدد توزيع هذه الفطريات. فعلى سبيل المثال تنتشر الأنواع التابعة للجنس *Penicillium*، أكثر من الأنواع التابعة للجنس *Aspergillus* فى المناطق المعتدلة، ولكن يحدث العكس فى المناطق الدافئة، وكذلك ينتشر ميسليوم الفطريات البازيدية ـ خاصة فطريات عيش الغراب ـ بكثافة فى التربة المنزرعة بالأشجار ـ مثل الغابات ـ بعكس الحال فى التربة المنزرعة بمحاصيل حولية.

وفى التربة الحامضية تزداد أعداد عشائر الفطريات على حساب البكتيريا، بينما تزداد أعداد عشائر البكتيريا والأكتينوميسيتات فى التربة القلوية. وتتميز الأرض السبخية وأراضى المستنقعات بوجود أعداد كبيرة من عشائر البكتيريا اللاهوائية، بينما يكون محتواها من العشائر الفطرية متوسطاً.

ويعتبر الدور الأساسى الذى تقوم به فطريات وبكتيريا التربة هو تحليل المخلفات العضوية، فالفطريات تلعب دوراً حيويًا خلال المراحل الأولى من تحلل هذه المخلفات، مثبتة خلال ذلك كمية كبيرة من النيتروجين فى كتلتها الحيوية كبروتين ميكروبى.

وتهاجم بعض الفطريات السيليلوز واللجنين وغيرهما من المواد صعبة التحلل فى التربة، محولة تلك المواد المعقدة إلى دبال humus، مثال ذلك الأنواع التابعة للجنس *Chaetomium*، وكذلك عديد من الفطريات البازيدية وعلى رأسها فطريات عيش الغراب.

ويظهر دور البكتيريا والأكتينومايسيتات فى تحليل المادة العضوية متأخراً، بينما يبرز

عديدة، كما يستعمل بعضها كغذاء مثل فطريات عيش الغراب.

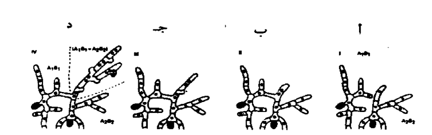
تلوث فطرى : soiling
نمو بعض فطريات العفن داكنة اللون على اللوحات الفنية، أو على الثمار أو غير ذلك، مما يسبب تلويثها وخفض قيمتها الاقتصادية.

فطر ممرض solopathogenic
يكوّن نوعاً واحداً من الجراثيم، مثال ذلك فطر تفحم الذرة الشامية *Ustilago zeae*.

soma (somata للجمع)
جسم (ثالوس) فطرى : نمو الميسليوم الفطرى تحت الظروف الطبيعية، بما يحمله من تراكيب مختلفة، باستثناء الأعضاء الجنسية (الجاميطات)، والتراكيب الناتجة عن التكاثر الجنسى.

جسدى - ثالوسى : somatic
ذو علاقة بالنمو الفطرى.

اقتران (اندماج) جسدى : somatogamy
اندماج خلايا جسدية بين هيفات فطرية أولية (ميسليوم أولى) وحيدة النواة، لتكوين هيفات فطرية ثانوية (ميلسيوم ثانوى) ثنائى الأنوية (شكل ٥٢١).



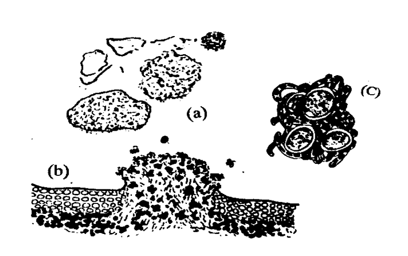
شكل (٥٢١) : مراحل الاقتران الجسدى فى فطر بازيدى.

فطريات السناج (الهباب) : sooty moulds
يقصد بها الفطريات التى تكوّن نموات هيفية داكنة اللون عند نموها على سطوح الأوراق دون غيرها، كما تظهر العشائر الفطرية القاطنة للتربة اختلافات موسمية فى إنتشارها ونشاطها، مثال ذلك الفطريات التى تنشط أنواعها خلال فصل الصيف summer species، والأنواع الأخرى الشتوية النشاط winter species.

ولفطريات التربة دور كبير فى المحافظة على التوازن الحيوى والغذائى فى الكون، فهى تحلل المواد العضوية المعقدة بصرف النظر عن مصدرها، وبذلك تيسر العناصر الغذائية الأولية الذائبة فى الماء لنفسها ولغيرها من الأحياء من حولها، بالإضافة إلى انطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون، والذى يعوض استهلاكه المستمر خلال عملية التمثيل الضوئى، التى تقوم بها الطحالب والنباتات الخضراء، ولولا نشاط الفطريات لتم تثبيت هذه الغاز خلال أربعين سنة من التمثيل الضوئى المستمر.

ويتداخل نشاط الفطريات فى التربة مع نشاط غيرها من الأحياء الدقيقة الأخرى، كالبكتيريا والطحالب والبروتوزوا، وكذلك مع حيوانات التربة كالنيماتودا، ومع الحشرات وأطوارها المختلفة، وأيضاً جذور النباتات سواء أكانت برية أم اقتصادية، حولية أم معمرة، عشبية أم شجيرية أم أشجار ضخمة.

كما تلعب هذه الفطريات دوراً كبيراً فى حياة الإنسان ونشاطه، سواء بطريقة إيجابية أم سلبية، سواء له أو لمحاصيله وحيواناته الاقتصادية، ويفرز بعضها مواد سامة مسرطنة تلوث غذاءه، إلا أن بعض فطريات التربة يفرز مضادات حيوية، وكحولات وأحماض عضوية ذات استعمالات صناعية



شكل (٥٢٢)

ويمكن تقسيم السوراليات تبعاً لنشأتها ومكان وجودها، فقد تنشأ على درنات صغيرة على سطح الأشن، لذا تعرف باسم سوراليات درنية tuberculate soralia، وقد تنشأ بالانشقاق، فتعرف بالسوراليات المنشقة fissural soralia.

وفى حالات أخرى، تنشأ السوراليات على قمم الإسيدات isidia، وقد تحتوى السوراليات على خليط من السوريدات والتراكيب الشبيهة بالإسيدات.

soredium (soredia للجمع)

سوريديم : تركيب أشنى تكاثرى، يتركب من تآلف خلايا المعاشر الطحلبى وهيفات المعاشر الفطرى، ذو مظهر حبيبى دقيق، يعتبر وحدة تكاثر جسدى وانتشار للأشنيات.

جسم بثرى : sorocarp

تركيب ثمرى معنق فى الفطريات التابعة لرتبة الأكراسيالات Acrasiales، يتفاوت حجمه بين الحليمات المجهرية والأجسام الثمرية الكبيرة نسبيًا.

حوصلة بثرية : sorocyst

تركيب ثمرى غير معنق.

فى المناطق الرطبة، خاصة الفطريات التابعة لرتبة Dothideales، التى تتبعها العائلات Antennulariaceae، وCapondiaceae، وChaetothriaceae، وEuantennariaceae، وMetacapnodiaceae، وكذلك أطوارها الناقصة.

وتسبب مثل هذه الفطريات عديداً من الأمراض النباتية؛ نتيجة نموها على سطوح النباتات وتكوين نموات هيفية وجراثيم داكنة اللون تعوق التمثيل الضوئى وتبادل الغازات، حيث تعرف هذه الأمراض بالعفن الأسود أو العفن الهبابى.

سوراليم : soralium (soralia للجمع)

أجزاء منزوعة القشرة من جسم الأشن تتركز فيها وحدات التكاثر (سوريدات soredia).

تتكون السوراليم - عادة - من النسيج الوسطى لجسم الأشن، الذى يشق طريقه متجهاً إلى أعلى من خلال طبقات القشرة.

وقد تتحد هذه السوراليات مع بعضها البعض، بحيث يصبح السطح العلوى للأشن كتلة واحدة متماسكة من السوراليات، قد تتركز فى منطقة محددة على سطح الجسم الأشنى.

ويوضح شكل (٥٢٢) تراكيب السوراليات والسوريدات، على النحو التالى :

a = سوراليات الأشن *Pertusaria albescens*.

b = قطاع فى سوراليم الأشن *Parmelia borreri*.

c = سوريديم الأشن *Hypogymnia physodes*.

عيش الغراب تجارياً.

special form (f. sp. = forma specialis)
(ff. spp. = formae speciales للجمع)
شكل نوعي : وحدة تصنيفية غير رسمية، لم يتم اعتمادها تبعاً لقانون التسمية الثنائية للفطريات، وهي تستخدم - عادة - في الفطريات الممرضة للنبات، نظراً لاختلاف نشاطها الفسيولوجي والمرضي على عوائل محددة دون الأخرى، ولكنها نادراً ماتختلف - وقد لاتختلف مطلقاً - من ناحية تراكيبها الخارجية.

ومن أمثلة ذلك الفطر *Fusarium oxyspor-um* f.sp. *cubense* المسبب لمرض بنما في الموز، والفطر *F.oxysporum* f.sp. *elaeidis* المسبب لمرض ذبول نخيل الزيت.

species (species للجمع) نوع :
وحدة التصنيف. مجموعة وثيقة الصلة من الأفراد، تتشابه فيما بينها في بعض الصفات الموروثة، وهي تكوّن قسماً من الجنس في التسمية الثنائية.

ولقد ناقش عديد من الباحثين الأسس الواجب الاعتماد عليها لتحديد النوع الفطري، حيث تم اقتراح مايلي :

١ - نوع شكلي morpho - species
(phenetic species = morphological species) : وهو تصنيف تقليدي يعتمد على الصفات الشكلية.

٢ - نوع حيوي biological species
: (cryptic species = sibling species =)
نوع ناتج عن تزاوج داخلي بين عشائر فطرية interbreeding populations، قد

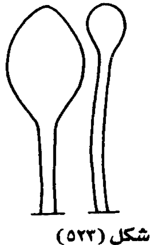
sorophore حامل بثري :
ساق تحمل تركيباً ثمريًا.

sorus (sori للجمع) بثرة :
١ - تركيب ثمري يتكون في بعض الفطريات، خاصة عند تجمع كتلة الجراثيم المتكونة في بثرة سواء لفطر صدأ أو تفحم.
٢ - كتلة من الأكياس الجرثومية، أو الأجسام الثمرية المتجمعة مع بعضها، كما في الفطريات التابعة للعائلة Synchytriaceae.

sparassoid تركيب فطري
يتكون من هيفات متفرعة مروحية الشكل، متشابكة مع بعضها في نسيج محبوك، مكونة كتلاً هيفية تشبه الكرة، تعرف باسم الأجسام الثمرية البازيدية الكرّية sparassis basidiomata، كما في رتبة Pezizales.

sparassol سباراسول :
مادة يفرزها الفطر *Sparassis ramosa*، تتركب من orsellinic acid monomethyl ether.

spathulate (= spatulate) ملعقي الشكل.
(شكل ٥٢٣).


شكل (٥٢٣)

spawn نموات ميسليومية نقية، خاصة تلك المستعملة كتقاوي لزراعة فطريات

النبــاتى الــذى ينمــو عليــه الفطر المـتطفل فى الاعــتبــار عند تصنيف بعض الفطريات، حــتى ارتبط اسم نوع الفطر باسم العائل النباتى فى بعض الحالات.

ولقــد أظهــرت الدراســـات الحــديثـة ـ التى اعتمــدت على البيولوجيا الجزيئـيـة ـ أن عديداً من الأنواع الشكـليـة لـلفطريات احــتـوت على أنواع حيوية، أو أنواع تطـورية، كما أن النوع الشكلى الواحد قــد يحتوى على أفراد مــتباينة من ناحــية صــفــاتهــا المرضيــة على العــوائل المختلفة.

وفى الفطريات المشاركـة فى تركيب الأشن، يعــرف المشــارك الفطرى بأنه species pairs، فإذا ماكان هذا المشارك الفطرى خصباً ويكوّن طوراً جنســيًّــا عــرف بأنه primary species، بينما إذا كــان تكاثره جسديًّا فقط (لاجنســيًّا) عـــرف بــأنه secondary species. وعـــادة مـــايشـــيع انتـــشـــار الأصنــاف الثــانوية (اللاجنســية) فى مناطــق جغــرافيــة متنوعــة بالمقـــارنة بالأصناف الأوليــة (الجنســـيــة) محدودة الانتشار.

sperm **خلية جنسية ذكرية،** متحركة عادة.

spermatiphore **حامل سبرمى :** تركيب ينتج عنه سبرمات، أو يحملها.

spermatium **تركيب جاميطى ذكرى** غير متحرك، وحــيد النواة، يفرغ محتوياته فى تركيب أنثــوى خلال عملية الاقتــران البلازمى plasmogamy (شكل ٥٢٤)، قد يكون عــبارة عن :

تتـشابــه أو تختلف فــيــمــا بينها مــن ناحيــة صفاتهــا الشكلية، ولكنها مختلفة عن بــعضـها من ناحية نشاطها الحيوى.

٣ ـ نوع تطورى phylogenetic species (evolutionary species =) :

نوع ناتـــج عن التـطور النوعــى لأســـلاف ســابقة، يعــتمــد على اختــلافات جــوهرية فى النواحى الكيمــوحيوية والجــزيئية، وغــير ذلك من صفــات أخرى يمكن تقــديرها بالقيــاسات التطورية cladistic analysis.

ويتم تجميع هذه الأنواع فى مجاميع خاصة إذا كان تكاثرها الجنسى غــير معــروف، حيث تعــرف باسم clonal species وتصنف تحت الفطريات الناقصة Mitosporic fungi.

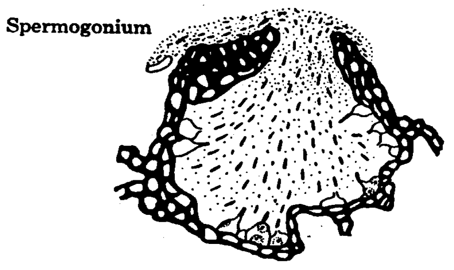
٤ ـ نوع بيئى ecological species : يعــتمــد هذا النوع على مــدى تأقلم الفطر على عــوامل البيــئة المختلفــة التى يعيش فيــها، وليس على العــوائل التى يهــاجمــها ويحــصل منهــا على غذائه.

٥ ـ نوع متعدد الصفات polythetic species: يعــتــمـــد هذا النوع على مــدى تأقـلمــه على مجـموعة من العوامل المتنوعــة اللازم توافرها فى البيئة التى يعيش فيها.

٦ ـ أنواع متــجــمــعة aggregate species : هى مجموعة من الأنواع شديدة القرابة بينها وبين بعضـها، بحيث يصعب التفرقة بينها من ناحية صفــاتها الشكليــة. ويعتبــر هذا المصطلح نادر الاستخدام.

وعلى الرغم مــن شــيــوع الاعــتـــمـــاد على الصفات الشكلية فى تصنيف الفطريات، إلا أن بعض علمــاء الفطريات وضــعــوا نوع العــائل

spermogonium (= spermogone = spermagonium) **وعاء بذيرى :**
تركيب فطرى يماثل الوعاء البكنيدى، ذو جدار جيد التكوين، ينتج داخله بذيرات كما فى الفطريات الأسكية، والوعاء البكنى فى الأصداء، والوعاء البكنيدى فى الأشنيات.

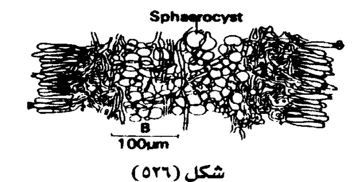


شكل (٥٢٥) : وعاء بذيرى فى الفطر الأسكى *Mycosphaerella tulipiferae*.

spermoplane **سطح البذرة.**

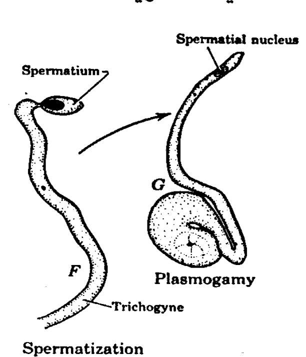
spermosphere المنطقة من التربة المحيطة بالبذرة خلال إنباتها، والتى تحتوى على عديد من عشائر الكائنات الحية الدقيقة.

sphaerocyst **كيس كرى :**
خلايا كرية الشكل، توجد فى نسيج التراما (الصفائح الخيشومية) للأجسام الثمرية لفطريات عيش الغراب التابعة للعائلة Russulaceae، مثال ذلك الجنس *Russula* والجنس *Lactarius* (شكل ٥٢٦).



شكل (٥٢٦)

١ ـ بذيرة : خلية جنسية (+ أو −)، مثال ذلك الجرثومة البكنية pycniospore فى فطريات الأصداء.
٢ ـ أويدة oidium : كونيدة صغيرة فى الفطريات الأسكية الطبقية discomycetes، أو الدورقية pyrenomycetes.
٣ ـ جاميطة غير متحركة، كما فى رتبة الفطريات الأسكية الحشرية Laboulbeniales.



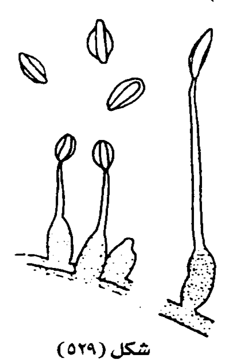
شكل (٥٢٤) : اقتران بذيرى فى الفطر الأسكى *Mycosphaerella tulipiferae*.

spermatization **اقتران بذيرى :**
اندماج بلازمى بين البذيرات وتركيب مستقبل لها ـ مثل هيفا الاستقبال ـ وذلك لتكوين الطور ثنائى الأنوية.

spermodochidium **جسم ثمرى**
يحتوى على بذيرات متكونة داخل فراغ داخلى فى النسيج المستقبل.

spermodochium **وعاء بذيرى**
عديم الجدار.

عادة مستطيل الشكل، ذا طرف مستدق، يشبه شكل المسمار، كما فى الجنس *Hirsutella* (شكل ٥٢٩)، والجنس *Akanthomyces*.



شكل (٥٢٩)

spilodium **تركيب فطرى دقيق،**
كروى الشكل، أسود اللون، يوجد فى جسم (ثالوس) الفطر *Dirina stenhammarii*، يتركب من هيفات داكنة اللون، مندمجة فيما بينها.

spindle **مغزلى الشكل.**

spine **نتوء مستدق ذو قمة حادة.**

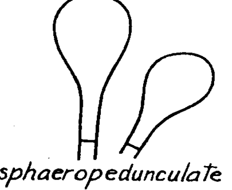
spinule **نتوء صغير مستدق.**

spiny **شوكى :**
مغطى بنتوءات حادة الأطراف، تشبه الأشواك.

spinulose **ذو أشواك دقيقة.**

spiral hypha **هيفا حلزونية (لولبية) :**
هيفا تنتهى بطرف ملتف على نفسه بطريقة حلزونية، كما فى الجنس *Trichophyton* (شكل ٥٣٠).

sphaeropedunculate **كيس كرى معنق**
(شكل ٥٢٧).

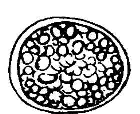


شكل (٥٢٧)

spheridium (= capitulum)
حامل جرثومى عنقودى الشكل.

spherule **تركيب كروى :**
١ - تركيب كبير الحجم، ذو شكل كروى (شكل ٥٢٨)، يشبه الكيس الجرثومى (الإسبورانجى)، يميز الفطر *Coccidioides immitis* - الممرض للإنسان والحيوان - على أنسجة العائل المصاب عند فحصها مجهريًا، بينما لاتتكون هذه التراكيب على البيئات الغذائية فى المعمل.

٢ - خلية عديدة الأنوية فى بلازموديوم ساكن لأحد الفطريات الهلامية.



شكل (٥٢٨)

spicule (= sterigma) **ذنيب :**
حامل قصير يحمل جرثومة.

spiculospore **جرثومة ذينبية :**
جرثومة تتكون على قمة تركيب دقيق، يكون

ينشأ منها كائن حى ما، طالما توفرت فى هذه المادة الغذاء الكافى.

ولقد سلم العلماء بهذه النظرية حتى قرب نهاية القرن التاسع عشر، ووجدت تلك النظرية ترحيباً من الكنيسة الكاثوليكية فى القرون الوسطى - من القرن الخامس إلى القرن الخامس عشر الميلادى - حتى صار من يناقش هذه النظرية - وغيرها من النظريات العلمية الخاطئة التى كانت سائدة فى ذلك الوقت - يتهم من قبل الكنيسة بالكفر والإلحاد.

وبناءً على هذه النظرية، ساد الاعتقاد بأن الديدان المتطفلة فى الجهاز الهضمى للإنسان - مثل الإسكارس - تتكون نتيجة فساد المعدة والأمعاء، حيث تتولد هذه الديدان ذاتيًا من الغشاء المخاطى المبطن لجدار الأمعاء.

واعتقد الكثيرون من علماء هذه الفترة المظلمة أن الضفادع والثعابين تتوالد ذاتيًا من الطمى المترسب على ضفاف الأنهار، والذباب يتكون من الغذاء المتعفن، والديدان تتوالد ذاتيًا من اللحم الفاسد ومن المخلفات الحيوانية، والثعابين غير السامة تتكون من شعر النساء عند القاءه فى مكان مظلم رطب، بينما تتكون الثعابين السامة من الأعمدة الفقرية للجثث، التى ارتكب أصحابها ذنوباً فى حياتهم.

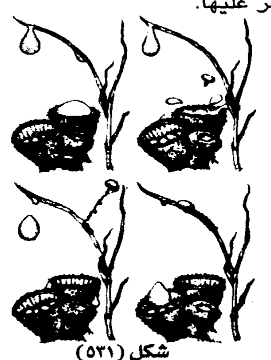
وأوضح عالم الطبيعة البلجيكى هيلمونت Helmont (١٥٧٧ - ١٦٤٤) طريقة لتوليد الفئران ذاتيًا، وذلك باستعمال حبوب قمح أو شعير وبعض الخرق البالية، توضع جميعها فى وعاء داخل قبو مظلم لمدة ثلاثة شهور.

وفى خلال الفترة من بداية القرن السابع عشر إلى منتصف القرن التاسع عشر وجد

شكل (٥٣٠)

splash cup (= splashing cup)

كاس رشاش : تركيب فطرى يشبه فى شكله الكأس المفتوح - كما فى فطريات عش الطائر من الجنس *Cyathus* (شكل ٥٣١)، والجنس *Cladonia*، وكذلك أشن حشيشة الكبد من الجنس *Marchantia*. والتى تتحرر منها الأجسام التكاثرية عن طريق سقوط قطيرات ماء المطر عليها.



شكل (٥٣١)

spontaneous generation

نظرية التوالد الذاتى : افترضت هذه النظرية نشأة بعض الكائنات الحية من مواد غير حية، أى دون حياة مسبقة. ولقد ابتدع أرسطوطاليس Aristotle (٣٨٣ - ٣٢٢ ق.م) - الفيلسوف اليونانى الأشهر - هذه النظرية على أساس أن أى مادة صلبة يمكن ترطيبها، وأى مادة رطبة يمكن تجفيفها، تصلح لأن

بحوثه فى جامعة السوربون بباريس عام ١٨٦٤، معلناً انتهاء نظرية التوالد الذاتى التى سيطرت على عقل البشر حتى منتصف القرن التاسع عشر، ومولد نظرية الأصل الحيوى للأحياء Biogensis.

وعلى الرغم من النتائج الباهرة التى توصل إليها باستير، إلا أن كثيرين من علماء عصره كانوا مؤيدين لنظرية التوالد الذاتى، ربما لرغبتهم فى عدم إحداث فتنة علمية عن أصل الحياة، تؤدى إلى بلبلة الرأى العام، ومخالفة لموقف الكنيسة الكاثوليكية فى ذلك الوقت.

وساعد لويس باستير اختراع المجهر بواسطة الهولاندى فان ليفنهوك van Leeu-wenhock (١٦٣٢ ـ ١٧٢٣)، حيث استعمله فى استكمال أبحاثه ولتدعيم نظريته العلمية بدلائل أخرى واقعية.

واستعمل لويس باستير فى تجربته الجديدة قطعاً من القطن لترشيح الهواء مما يعلق به من جراثيم الأحياء الدقيقة، وأذاب محتويات القطن فى مخلوط من الكحول والإثير، ثم جمع باستير الأحياء الدقيقة المترسبة فى قاع المذيب وفحصها مجهريًا، مقارناً عددها وأنواعها مع تلك المتحصل عليها باستعمال قطن نظيف.

ولقد أوضح الفحص المجهرى زيادة عدد الجراثيم فى قطع القطن المستعملة فى ترشيح الهواء، مما يدل على أن الهواء يحمل جراثيم الأحياء الدقيقة التى تعمل على تلوث البيئات الغذائية، مما دعم نظرية الأصل الحيوى للأحياء، وأنهى تدخل الكنيسة الكاثوليكية فى النظريات العلمية، ودخول العالم إلى عصر العلم الحديث الذى يعتمد على المنهج العلمى السليم.

كثير من العلماء أن نظرية التوالد الذاتى ليست صحيحة، وأن الكائنات الحية تنشأ فقط من كائنات حية أخرى سابقة ومشابهة لها.

وتوالت التجارب التى توضح خطأ نظرية التوالد الذاتى، وكان عالم الطبيعة الإيطالى ريدى Redi (١٦٢٦ ـ ١٦٩٧) أول من اعترض على هذه النظرية على أساس أن مثل هذه الكائنات الحية تنشأ من أصل حيوى.

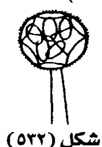
كما اعترض العالم الإيطالى سبالانزانى Spalanzani (١٧٢٩ ـ ١٧٩٩) والعالم الألمانى شفان Schwann (١٨١٠ ـ ١٨٨٢) على شرط القوة الحيوية vital force الموجودة فى الهواء، والتى يلزم اتصالها بالمادة العضوية لبعث الحياة فيها، هذا مما أحاط بهذه النظرية الشكوك من كل جانب.

ولم يحسم الأمر إلا تجربة قام بها العالم الفرنسى لويس باستير Pasteur (١٨٢٢ ـ ١٨٩٥) أنهى بها ذلك الجدل الطويل حول أصل الحياة على الأرض، وذلك بتجربة متقنة غلى فيها بيئة مستخلصة من عصير البنجر فى دورق زجاجى كروى الشكل ذى رقبة طويلة تشبه رقبة البجعة.

ووضع باستير دوارقه بعد غليان محتوياتها فى درجة حرارة الغرفة لعدة أيام، مع ترك فوهة العنق الزجاجى معرضة للهواء العادى بطريقة مباشرة حتى لايترك فرصة ما لنقد تجربته من أولئك الذين مازلوا يعتقدون فى نظرية التوالد الذاتى واحتياجها للقوة الحيوية.

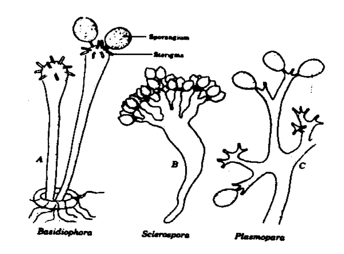
ولم تظهر أية نموات ميكروبية فى البيئات الغذائية داخل دوارق باستير، على الرغم من تركها لأيام طويلة. ثم ألقى باستير بنتائج

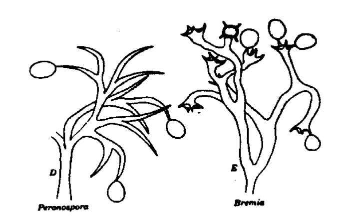
الفطريات التابعة لرتبة الميوكورات Muco-rales، يحتوى - عادة - على عدد قليل من الجراثيم (شكل ٥٣٢).



شكل (٥٣٢)

حامل الكيس الجرثومى sporangiophore (حامل أسبورانجى) : تركيب فطرى متخصص يحمل كيساً جرثومياً، كما فى فطريات البياض الزغبى التابعة للعائلة Pero-nosporaceae (شكل ٥٣٣).





شكل (٥٣٣) : حوامل الأكياس الجرثومية لفطريات البياض الزغبى.

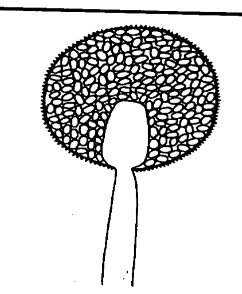
جراثيم الهواء spora (air spora) (الجراثيم قاطنة الهواء) : تعتبر جراثيم الفطريات أحد المكونات الحيوية المهمة للكائنات الحية الدقيقة قاطنة الهواء، حيث بدأت دراسة هذه الجراثيم عن طريق تعريض شرائح زجاجية مغطاة بطبقة رقيقة من جيلى الجلسرين أو الفازلين، ثم تثبت هذه الشرائح إما بطريقة أفقية لدراسة تساقط الجراثيم عليها بفعل الجاذبية الأرضية (طريقة شريحة الجاذبية The gravity slide method)، أو تثبت الشرائح الزجاجية رأسيًا فى مواجهة الرياح. وعادة ماتستخدم بيئات غذائية مناسبة، تعرض لنحو ٥ - ١٠ دقائق للهواء، وتترك لفترة تحضين قصيرة يعد بعدها المستعمرات الفطرية المتكونة.

وتستعمل حاليـاً مصايد لجراثيم الهواء، يتم عن طريقها الحصول على تقديرات واقعية لجراثيم الفطريات العالقة فى الهواء، حيث تعرف هذه المصيدة باسم (The automatic volumetric spore trap).

sporabola المسار المنحنى الذى تسلكه الجرثومة البازيدية بعد تحررها من الذنيب مندفعة إلى الهواء.

كيس جرثومى متحوصل : sporangiocyst كيس جرثومى (أسبورانجى) ساكن، كما فى الفطريات التابعة لرتبة الكيتريديالات Chytridiales.

sporangiolum (sporangiola للجمع)
كيس جرثومى صغير : تركيب فطرى كروى الشكل (كيس أسبورانجى)، صغير الحجم، لايتكون داخله عويمد columella، يوجد فى



شكل (٥٢٤ C) : كيس جرثومى للفطر *Mucor* sp.

جرثومة : **spore**

تركيب فطرى دقيق الحجم، يتكون بطريقة جنسية أو لاجنسية، تعتبر أهم وسائل تكاثر الفطريات وانتشارها إلى بيئات أخرى، قد تكون أفضل مما تنمو فيها.

تتكون الجرثومة - عادة - من خلية واحدة، ولكن غالباً ماتكون عديدة الخلايا فى بعض الفطريات، وفى مثل هذه الحالة تكون تلك الجراثيم متعددة الخلايا أكثر فاعلية وكفاءة، نظراً لقدرة كل خلية على الإنبات وتكوين أنبوب إنبات.

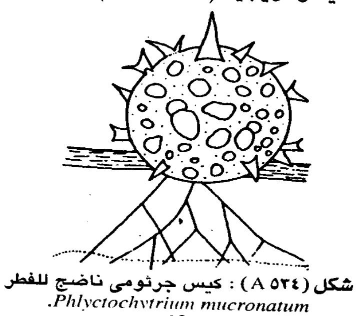
ولقد اهتم الباحثون بدراسة الجراثيم بدرجة كبيرة، تفوق دراستهم لأى تركيب فطرى آخر، حيث تركز اهتمامهم بدراسة شكل هذه الجراثيم، وقدرة بعضها على التحرك بأسواط، وطبيعة تطورها، وتكوين الفطريات للجراثيم الجنسية واللاجنسية، مما ساعد على تطور علم تعريف الفطريات وتصنيفها.

وتنتشر الجراثيم الفطرية بعدة عوامل، منها الرياح، والمياه، والحشرات، وغيرها من الأحياء الأخرى كالحيوانات، وكذلك الإنسان الذى

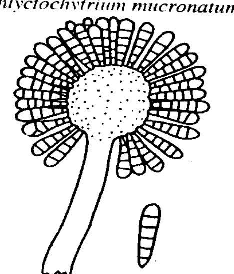
بثرة مندمجة بدرجات **sporangiosorus**
متفاوتة، تتكون من مجموعة من الأكياس الجرثومية (الأسبورانجية).

جرثومة كيسية **sporangiospore**
(أسبورانجية) : جرثومة لاجنسية، غير متحركة، تتكون داخل كيس جرثومى جاف.

sporangium (sporangia للجمع)
كيس جرثومى (= حافظة جرثومية = كيس أسبورانجى) : تركيب فطرى يشبه الكيس فى شكله، تنقسم محتوياته الداخلية لتعطى عدداً غير محدوداً من الجراثيم اللاجنسية، تكوّنه عديد من الفطريات، خاصة الفطريات الهلامية والبيضية والزيجية (شكل ٥٢٤).



شكل (٥٢٤ A) : كيس جرثومى ناضج للفطر *Phlyctochytrium mucronatum*.



شكل (٥٢٤ B) : حامل جرثومى للفطر *Syncephalastrum* sp. يحمل أكياساً جرثومية مستطيلة الشكل.

وصف الجراثيم : spore description
تراعى الصفات التالية عند وصف جراثيم الفطريات :

١ - النمط التطورى development type : ويقصد به المرحلة التطورية للجرثومة، والتى ترتبط بتطور الفطر المكون لهـا، مثال ذلك الفطريات الراقية المكونة لجراثيم جنسية بازيدية أو أسكية، والفطريات الأقل رقيًّا المكونة لجراثيم لاجنسية داخل أكياس أسبورانجية.. وهكذا.

٢ - الحركة motilety : تكوّن بعض الفطريات جراثيم متحركة بأسواط، لذا يجب تحديد نوع هذه الجراثيم (متحركة أم ساكنة)، وكذلك عدد الأسواط ونوعها، وعدد الفترات السابحة التى تقوم بها تلك الجراثيم، وغير ذلك من صفات.

٣ - تجمع الجراثيم aggregation : قد تتجمع جراثيم بعض الفطريات فى تكوينات كروية الشكل، قد تكون مندمجة أو قليلة الاندماج، تعرف باسم الكرات الجرثومية spore balls، بينما معظم جراثيم الفطريات تتكون فردية.

٤ - شكل الجرثومة shape : تتميز الجرثومة بأنها تركيب فطرى ثلاثى الأبعاد (مجسم)، يختلف شكله اختلافاً كبيراً من فطر إلى آخر، لذا يعتمد على شكل الجراثيم بصورة أساسية لتعريف الفطر وتحديد وضعه التصنيفي.

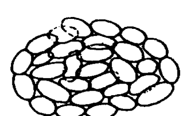
٥ - محتويات الجرثومة contents : تتكون الجرثومة من جدار خارجي، قد يكون أملس أو محبباً، داكناً أو شفافاً، وكذلك محتويات داخلية يمكن تمييز بعضها عند الفحص المجهرى، مثل القطيرات الزيتية والفقاعات الغازية وغيرها.

ينقل جراثيم عديد من الفطريات خلال أنشطته المختلفة.

وتتميز بعض الجراثيم بسمك جدارها، وسكونها خلال الظروف غير الملائمة، حيث تظل محتفظة بحيويتها لفترات طويلة حتى تتحسن هذه الظروف، ثم تنشط مرة أخرى وتنبت مكونة مستعمرة فطرية تعيد دورة الحياة.

كرة جرثومية : spore ball
وحدة انتشار تتركب من مجموعة من الجراثيم المتجمعة مع بعضها فى تركيب فطرى مندمج بدرجات متفاوتة، مثال ذلك الكرات الجرثومية التى يكونها الجنس *Sorosporium* (شكل ٥٣٥) والجنس *Toly-posporium*.

وفى حالات أخرى تحاط الكرة الجرثومية بخلايا عقيمة، كما هو الحال فى الجنس *Urocystis*، حيث تحتوى الكرة الواحدة على عدد قليل من الجراثيم.



شكل (٥٣٥) : كرة جرثومية فى الفطر *Sorosporium caledonicum*.

الشحنة الكهربية الجرثومية : spore charge
حمل جراثيم بعض الفطريات لشحنات كهربائية ساكنة electrostatic charge على سطحها، مثال ذلك الجراثيم البازيدية قاطنة الهواء، التى تحمل إما شحنة كهربية موجبة أو سالبة.

لاتظهر كثير من الفطريات أقلمة ما لتحرير جراثيمها، حيث تبقى هذه الجراثيم - بعد نضجها - ساكنة على حواملها، أو داخل أكياسها الجرثومية المزقة منتظرة أن يتم إزالتها أو تحريكها من مكانها، سواء عن طريق تيارات الهواء، أو غير ذلك من عوامل تساعد تلك الجراثيم على التحرر والانتشار السلبي.

إلا أن هناك أنواعاً أخرى من الفطريات مزودة بآليات خاصة لتحرير جراثيمها الناضجة بقوة، وقذفها بعيداً عن التراكيب المتكونة عليها أو داخلها، وقد تكون بعض هذه الآليات معقدة ومبتكرة إلى حد يثير العجب.

فعلى سبيل المثال تقذف الكتلة الجرثومية للجنس *Sphaerobolus* - ذات الحجم والوزن الكبير نسبيًا - إلى مسافة تصل إلى خمسة أمتار أو أكثر، لذا يعرف هذا الفطر باسم المدفعية الفطرية the fungus artillery. ويعتبر هذا الفطر من فطريات الروث، حيث يعتمد على الحيوانات العشبية فى انتشاره، كما أن فوهات أجسامه الثمرية تتجه دائماً ناحية مصدر الضوء، قاذفة كرات اللب الخصيب فى صوت مسموع يشبه دوى المدافع (شكل ٢١٩).

وتتشابه التراكيب الجرثومية لهذا الفطر مع تراكيب فطر قاذف القبعة the cap thrower من الجنس *Pilobolus*، وذلك من ناحية الانتحاء الضوئى، وقذف الوحدات الجرثومية بقوة تجاه مصدر الضوء، إلا أن فطر قاذف القبعة يطيح بأكياسه الإسبورانجية الصغيرة إلى مسافة تصل إلى نحو مترين، لذا فإنه

٦ - التقسيم الداخلى septation : تتميز جراثيم عديد من الفطريات بأنها متعددة الخلايا، نظراً لتكوين حواجز عرضية طولية أو عرضية أو مائلة، أو خليط من هذه الحواجز، ويمكن الرجوع إلى المجموعات الجرثومية التى اقترحها ساكاردو Saccardo's spore groups لمزيد من التفاصيل.

٧ - الجدار الخلوى spore wall : قد يكون سميكاً أو رقيقاً، جافاً أو لزجاً، بسيطاً أو محاطاً بزوائد صلبة أو لينة.

٨ - شكل سطح الجرثومة ornamentation : هناك أنماط متعددة للتجاعيد الموجودة على سطح بعض جراثيم الفطريات، ومايتعلق بها من زوائد أو تراكيب إضافية، بالإضافة إلى تأثير الصبغات أو الكيماويات المختلفة على سطح الجراثيم.

٩ - لون الجراثيم spore colour : تتباين ألوان الجراثيم تبايناً واسعاً، فهى تتراوح بين الألوان الباهتة والداكنة، ويمكن الرجوع إلى تصنيف ساكاردو - السابق الإشارة إليه - فى ذلك.

١٠ - حجم الجراثيم spore size : تقاس جراثيم الفطريات بالميكروميتر µm (الميكرون µ)، ولكن لاتؤخذ التراكيب الفطرية الملحقة بالجراثيم أو المتعلقة بها فى الاعتبار عند قياس أبعاد هذه الجراثيم.

ويجب قياس عشر جراثيم - على الأقل - مأخوذة بطريقة عشوائية لحساب متوسط أبعاد جراثيم فطر ما.

spore discharge and dispersal

تحرر الجراثيم وانتشارها (شكل ٢٩٣):

تعتمد مثل هذه الفطريات - وغيرها - على آليات فعالة لقذف جراثيمها بعيداً عن حواملها حتى تضمن لها الانتشار الفعال.

وتلعب الحشرات دوراً كبيراً فى حمل اللقاح الفطرى من مكان تكوينه إلى أماكن أخرى بعيدة عنه، فعلى سبيل المثال تقوم الحشرات بنقل الطور الكونيدى لفطر الإرجوت *Sphacelia*- state إلى عوائل نباتية أخرى سليمة بكفاءة منقطعة النظير.

وهناك آليات أخرى تتبعها بعض الفطريات عند تحرير جراثيمها، مثال ذلك آليه افراز قطيرة الماء water- drop excretion mecha- nism فى الفطريات البازيدية، والآلية التى تعتمد على الطاقة الحركية (الاهتزازية) لقطيرات المطر المتساقطة kinetic energy of rain drops، والتى تستخدمها بعض الفطريات، سواء فى تحرير جراثيمها فى قطيرات الطرطشة مثال ذلك الجنس *Nectria*، وفطريات عش الطائر التابعة للعائلة Nidulari- aceae حيث تقذف الثميرات الصغيرة إلى مسافة مترين أو أكثر.

وقد تستغل هذه الطاقة الحركية لقطيرات الأمطار المتساقطة على غلاف الجسم الثمرى لفطر الكرات النافخة puff balls فى قذف الجراثيم من فوهة الجسم الثمرى فى صورة سحابة من الجراثيم الجافة داكنة اللون. ويتميز الجسم الثمرى لفطر الكرات النافخة بغلاف رقيق مرن غير قابل للبلل، فإذا ماتعرض لسقوط قطيرات المطر عليه، قذف من فوهته ملايين الجراثيم.

ويلعب سقوط الأمطار، وطرطشة القطيرات المائية الناتجة عنها دوراً فعالاً فى تحرر يعرف باسم البندقية الفطرية the fungal shot gun (شكل ٢٢٠).

وتقذف الجرثومة البازيدية لفطريات عيش الغراب الخيشومية من الذنيبات التى تحملها لمسافة ١٠٠ ميكرون فى الهواء، مخترقة تلك الطبقة الساكنة المحيطة بها، حتى تصل إلى طبقة تيارات الهواء المضطربة، فتحملها التيارات الهوائية وتصبح هذه الجراثيم - بعد ذلك - من جراثيم الهواء. وهكذا الحال فى الفطر قاتل الذباب من الجنس *Entmophthora* الذى يقذف كونيدياته بقوة عن طريق اندفاع السيتوبلازم إلى الأمام مباشرة من الحوامل الكونيدية المرنة.

ولاتعتمد آلية التحرر السلبى للجراثيم الجافة على وجود الماء، لذا فإن مثل هذه الجراثيم يمكنها التحرر فى غياب المطر، وتحت ظروف الرطوبة النسبية المنخفضة، بينما لاتعتمد الفطريات كثيراً على الجاذبية الأرضية ولا على تيارات الحمل الهوائية فى تحرير جراثيمها.

ويمكن لبعض الفطريات الاعتماد على حركة الهواء البسيطة، والرياح منخفضة السرعة فى تحرير جراثيمها فى آلية سلبية، كما هو الحال فى الجنس *Dictydium*، وفى الأشنيات المكوّنة لأجسام ثمرية كأسية الشكل، حيث تدور داخل تجويف الكأس دوامة من تيارات هوائية معاكسة، تعمل على دفع الجراثيم إلى الخارج.

ويلزم لإزالة الكونيديات من على حواملها رياح سرعتها نحو ٠,٤ - ٢,٠ متر فى الثانية على الأقل، وهذه السرعة نادرة الحدوث، اللهم إلا من خلال عاصفة هوائية تمر فجاة، لذلك

وفى عـديد من الفطريات المائيـة البيـضيـة، يعتـمد تحرر جـراثيمهـا على الحركـة الذاتية لجراثيمهـا المتحركة self- motile zoospores، كمـا تعمل فقاعـات الهواء المتصـاعدة - والتى تطفـو على سطـح الماء فى صـورة ريم - على حـمل كـثـيـر من جـراثيم الفـطريات المائيـة. وعندمـا تنفجـر هذه الفـقاعـات الهوائيـة عند سطح الماء، فـإنهـا تدفـع بهـذه الجـراثيم فى الهـواء، وهذا مـايحدث أيضـاً عندمـا تتـحطم الأمـواج المائية على صـخـور الشاطئ، حـيث يتعلق رذاذ الماء المتطاير بما يحـمله من جراثيم فى الهواء.

وكـذلك الحال فى الأشنيـات، حيث تعـتمـد الوحـدات التكاثرية فى تحررها على طرطـشة قطيـرات الأمطار، وحـركـة الماء المتـراكم من الأمطار حـركـة سطحـيـة من مكان إلى آخـر دافعـاً أمامه أجزاء من الأشنيـات، كما تعتـمد الأشنيات على الرياح والحشـرات والحيوانات الصـغيـرة غيـر الفـقرية فى تحـرر وحداتهـا التكاثرية ونقلهـا من مكان تكوينها إلـى أماكن أخرى بعـيدة، وأيضاً تلعب الطيور - وأحـيانا الإنسان نفسه - دوراً فعالاً فى ذلك.

إنبات الجراثيم (وطور السكون) **spore germination** : يبدأ النمو الفطرى - عادة - كأنبوب قصير ينبثق من جرثومة أو كونيدة نابتة، حيث تميل الهيـفات الفطرية الناتجة إلى النمو بطريقة مماثلة فى جـميع الاتجاهات من نقطة مركزية تمثلها الجرثومة، أو الكونيدة، أو أى وحدة تكاثـرية أخرى، حيث تتـكون - بعد ذلك - مستعمـرة كروية الشكل، خاصة إذا نما الفطر فى بيئة سائلة.

جراثيم الفطريات التى تتكون فى طبـقة لزجة، مثال ذلك الفطر *Colletotrichum lindemuthianum*، وكـذلك الأنواع الأخـرى من الفطريات غير اللـزجة، والتى تتميـز جراثيمها بـسهولة انفـصالهـا عند تساقط قطيـرات المطر عليـها، مثـال ذلك جراثيم الفطر *Venturia inaequalis*، وأيضاً تلك الأنواع ذات الآليـات الفعالة فى قذف جراثيمها بقوة، مثل الفطر *Phytophthora infestans*.

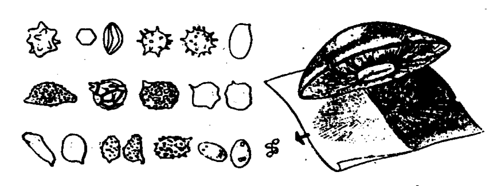
ومن الآليـات الفـعـالة الأخـرى فى تحـرر الجراثيم، والتى يحـفزها تغير نسـبة الرطوبة الجـوية حـولهـا، تلك الخـاصـة بالحـركـات الالتـفافيـة العنيـفة violent twisting movements التى تقـوم بهـا الحـوامل الجرثومـيـة (الأسبـورانجية) لبـعض الفطريات البيضـية، مـثال ذلك فطريات البيـاض الزغبى، وكـذلك آليـات انفجـار الأكـيـاس الجـرثومـيـة (الأسـبورانجـيـة) rupture mechanisms فى بعض الفطريات البيضية المائية.

وتعـتمـد آلية قـذف الأكـياس الجـرثوميـة (الأسبـورانجيـة) من على حواملهـا فى بعض الفطـريات البـيـضـيـة عـلى الحـركـة الهيـجروسكوبـية hygroscopic movement، كـمـا هو الحـال فى الحـوامل الجـرثومـيـة (الأسبـورانجيـة) للفطر *Phytophthora infestans*، والفطر *Peronospora tabacina*، حيث يلتف الحامل على نفسـه بما يحمله من أكياس جرثومـية، منكمشاً خـلال فترة جفـاف الجو، فإذا ما ارتفعت الرطوبة النسبية فى الهواء من حوله امتص الحامل الماء، وانتصب مرة أخرى مستعيداً هيئته الطبيـعية فجأة، قاذفاً مايحمله من أكياس جرثومية ناضجة بعيداً فى الهواء.

وتعتبر هذه الخلية نوعاً من التحور الوظيفى لتركيب فطرى مميز، بغرض تكوين جراثيم الفطر اللاجنسية.

بصمة جرثومية : spore print
تتكون البصمة الجرثومية من تساقط الجراثيم البازيدية لثمرة فطر عيش الغراب على لوحة ورقية صغيرة توضع تحت الخياشيم أو الثقوب.

وتستخدم ـ عادة ـ قطعة من الورق المقوى، نصفها لونه أبيض، والنصف الآخر أسود اللون. ويتم قطع ساق الثمرة حتى تتلامس الصفائح الخيشومية للفطر بسطح الورقة. وبعد عدة ساعات ترفع القبعة باحتراس، وتشاهد الجراثيم المتساقطة فاتحة اللون بوضوح على النصف الأسود من اللوحة الورقية، بينما تشاهد الجراثيم داكنة اللون بوضوح على النصف الأبيض منها.



شكل (٥٣٦) : البصمة الجرثومية فى فطر عيش غراب خيشومى، ذى جراثيم بيضاء اللون، ثم شكل أنواع مختلفة من الجراثيم البازيدية تحت المجهر.

وتتيح هذه الطريقة دراسة ترتيب الصفائح الخيشومية، وسمكها، والتعرف على لون الجراثيم، وشكلها وحجمها بالفحص المجهرى لها، مما يساعد على التعرف على الأنواع المختلفة من فطريات عيش الغراب البرية باستعمال المفاتيح الخاصة بذلك.

وتتميز كثير من التراكيب الفطرية ـ خاصة الجراثيم ـ بأنها تدخل فى مرحلة سكون dormancy قد تكون قصيرة، أو تطول إلى عشرات السنين، تظل خلالها محتفظة بحيويتها.

وتعتبر هذه الظاهرة من المظاهر المألوفة الشائعة الانتشار بين الفطريات، وإن كانت مختلفة الأسباب. فعلى سبيل المثال يؤدى غياب المواد الغذائية المناسبة لتغذية الفطر إلى سكونه، وتوقفه عن النشاط، وقد يكوّن خلال هذه الفترة تراكيب ساكنة متخصصة.

وتختلف التراكيب الفطرية السابقة فيما بينها تبعاً لنوع الفطر، وقد يكوّن الفطر أكثر من تركيب متخصص ساكن. ومن هذه التراكيب الجراثيم الأسبورانجية sporangiospores، والكونيديات conidia، والجراثيم البيضية oospores، والجراثيم الأسكية ascospores، والجراثيم البازيدية basidiospores، والجراثيم الكلاميدية chlamydospores، والأجسام الحجرية sclerotia.

spore groups (= Saccardo's spore groups) : المجاميع الجرثومية
(انظر تحت Mitosporic fungi).

spore longevity بقاء الجراثيم محتفظة
بحيويتها لفترة زمنية معينة، قد تكون عدة دقائق، وقد تمتد إلى سنوات طويلة.

spore mother cell: خلية مولدة للجرثومة
خلية متخصصة، تتكون جالسة على هيفا الفطر مباشرة، وقد تكون إحدى خلايا هيفاته، إلا أنها عادة مايتميز شكلها، وتحمل على فرع هيفى متخصص فى حملها (حامل جرثومى).

spore specific gravity

الوزن النوعى للجراثيم : يختلف ذلك تبعاً لنوع الفطر، فهو يقدر بنحو ١,٠٢ - ١,٤٣ فى جراثيم فطريات عيش الغراب الخيشومية.

spore terminology

المصطلحات المستخدمة فى دراسة الجراثيم الفطرية :

استخدمت فى هذا القاموس مصطلحات علمية شائعة الاستخدام فى المراجع الأجنبية الخاصة بعلوم الفطريات، والخاصة بدراسة الجراثيم الفطرية، وفيما يلى موجز سريع لهذه المصطلحات، ويمكن الرجوع إلى كل مصطلح فى موضعه الأبجدى لمزيد من المعلومات :

1 - aboospore : جرثومة بيضية متكونة بكريًا
2 - acrospore : جرثومة طرفية
3 - adiaspore : جرثومة كلاميدية كروية كبيرة الحجم
4 - aeciospore : جرثومة أسيدية
5 - aleuriospore : جرثومة متحملة للظروف السيئة
6 - alphaspore : جرثومة لاجنسية لفطر أسكى
7 - amerospore : جرثومة أسطوانية وحيدة الخلية
8 - amphispore : جرثومة متحركة بسوط وحيد طرفى
9 - annellospore : جرثومة حلقية
10 - aplanospore : جرثومة ساكنة (غير متحركة)
11 - arthrospore : جرثومة مفصلية
12 - ascospore : جرثومة أسكية
13 - azygospore : جرثومة زيجية متكونة بالتوالد البكرى
14 - ballistospore : جرثومة بازيدية تقذف بقوة
15 - basidiospore : جرثومة بازيدية
16 - betaspore : جرثومة خصبة هدبية عادة
17 - blastospore : جرثومة برعمية
18 - botryo - aleuriospore : جرثومة قمية عنقودية
19 - botryo- blastospore : جرثومة برعمية عنقودية
20 - chlamydospore : جرثومة كلاميدية
21 - closterospore : جرثومة برعمية عديدة الأنوية
22 - conidiole : كونيدة صغيرة متكونة فوق كونيدة أكبر منها
23 - conidium : كونيدة غير متحركة
24 - cyst : حوصلة : كيس يحتوى على جراثيم ساكنة
25 - deuteroconidium : كونيدة ناقصة
26 - diaspore : جرثومة انتشار
27 - dictyochlamydospore : جرثومة كلاميدية شبكية التقسيم
28 - dictyoporospore : جرثومة ثقبية شبكية التقسيم
29 - dictyospore : جرثومة شبكية التقسيم
30 - didymospore : جرثومة بيضية الشكل مقسمة بحاجز عرضى
31 - diploconidium : كونيدة ثنائية الأنوية

32 - dispersal spore : جرثومة انتشار
33 - dispore : جرثومة بازيدية من جرثومتين على حامل واحد
34 - dryspore : جرثومة جافة
35 - ectospore : جرثومة خارجية المنشأ
36 - endoconidium : كونيدة داخلية المنشأ
37 - endospore : جرثومة داخلية المنشأ
38 - fragmentation spore : جرثومة تفتتية
39 - fuseau : كونيدة كبيرة داكنة اللون
40 - gangliospore : جرثومة بشكل عقدة
41 - gasteroconidium : كونيدة سميكة الجدار
42 - gasterospore : جرثومة كلاميدية سميكة الجدار
43 - gemma : خلية سميكة الجدار تشبه الجرثومة الكلاميدية
44 - haploconidium : كونيدة وحيدة النواة
45 - helicospore : جرثومة ملتفة حلزونيًا
46 - hemiascospore : جرثومة أسكية فى كيس عار
47 - hemispore : خلية لجرثومة أسكية ثنائية الخلايا
48 - isthmospore : جرثومة برزخية من ٤ خلايا
49 - loculospore : جرثومة متكونة داخل تجويف
50 - macroconidium : كونيدة كبيرة
51 - macrospore : جرثومة كبيرة
52 - meiospore : جرثومة متحركة وحيدة النواة
53 - memnospore : جرثومة متحملة للظروف السيئة
54 - merispore : جرثومة جسدية
55 - meristem arthrospore : جرثومة مفصلية جسدية
56 - meristem blastospore : جرثومة برعمية جسدية
57 - mesospore : جرثومة تيليتية وحيدة الخلية
58 - microconidium : كونيدة صغيرة
59 - microendospore : جرثومة صغيرة داخلية التكوين
60 - microspore : جرثومة صغيرة
61 - mitospore : جرثومة هدبية وحيدة النواة
62 - monospore : جرثومة وحيدة
63 - mycetoconidium : كونيدة فطرية
64 - myxospore : جرثومة هلامية
65 - nimbospore : جرثومة هالية جيلاتينية
66 - oidium : أويدة رقيقة الجدار
67 - oospore : جرثومة بيضية
68 - papulospore : جرثومة بثرية
69 - partspore : جرثومة جزئية تفتتية
70 - perispore : جرثومة ذات غلاف إضافى
71 - phialoconidium : كونيدة قارورية
72 - phialospore : جرثومة قارورية
73 - phragmospore : جرثومة مقسمة
74 - placodimorph : جرثومة ثنائية الخلايا
75 - plasmogamospore : جرثومة ناتجة عن اندماج بلازمى
76 - polarilocular spore : جرثومة أسكية ثنائية الخلايا
77 - poroconidium : كونيدة ثقبية
78 - porospore : جرثومة ثقبية

79 - primospore : جرثومة تشبه شكل الثالوس الفطرى
80 - promycelial spore : جرثومة تتكون على الميسليوم الأولى
81 - proterospore : جرثومة مبكرة التكوين
82 - protoconidium : كونيدة أولية
83 - protospore : جرثومة أولية
84 - pseudodium : جرثومة أسكية تحتوى على قطيرات زيتية
85 - pseudospore : جرثومة كاذبة
86 - pycnidiospore : جرثومة بكنيدية
87 - pycniospore : جرثومة بكنية
88 - pynospore : جرثومة بكنيدية أو بكنية
89 - radulaspore : جرثومة هلامية
90 - ramoconidium : كونيدة فرعية
91 - repeating spore : جرثومة متكررة
92 - resting spore : جرثومة ساكنة
93 - scolecospore : جرثومة خيطية أو دودية
94 - secondary spore : جرثومة ثانوية
95 - seiospore : جرثومة انتشار جافة
96 - sicyospore : جرثومـة ساكنة سميكة الجدار
97 - slime-spore : جرثومة هلامية
98 - smut-spore : جرثومة تفحمية
99 - spiculospore : جرثومة متكونة على ذنيب
100 - sporangiospore : جرثومة أسبورانجية
101 - sporidesm : جرثومة مركبة (كرة جرثومية)
102 - sporidiole : جرثومة صغيرة
103 - sporidium : جرثومة بازيدية فى الأصداء والتفحمات
104 - stalagmospore : جرثومة قطيرية الشكل
105 - statismospore : جرثومة لاتتحرر بقوة
106 - staurospore : جرثومة نجمية الشكل
107 - stylospore : جرثومة قلمية الشكل
108 - summer spore : جرثومة صيفية قصير العمر
109 - sympodioconidium : كونيدة كاذبة المحور
110 - synchronospore : جرثومة متزامنة التكوين
111 - teleutosporodesm : جرثومة تيليتية ساكنة
112 - teliospore : جرثومة تيليتية
113 - terminus spore : جرثومة قارورية وحيدة
114 - tetraspore : جرثومة من أربع جراثيم متكونة معاً
115 - texospore : جرثومة أسكية مغطاة بخلايا عقيمة
116 - thallospore : جرثومة جسدية
117 - thecaspore : جرثومة كيسية (أسكية)
118 - tretoconidium : كونيدة ناتجة عن تمدد الخلية المولدة
119 - trichospore : جرثومة شعرية
120 - ustilospore : جرثومة تفحمية
121 - ustospore : جرثومة تفحمية
122 - winter spore : جرثومة شتوية ساكنة
123 - xenospore : جرثومة انتشار

spore water content

المحتوى المائى للجرثومة : يتراوح بين ٥ - ٨٠٪، تبعاً لنوع الجراثيم.

sporidesm (= sporodesm)

جرثومة مركبة داخل تركيب كروى، يعرف باسم الكرة الجرثومية spore ball، يتكون من جراثيم ميرستيمية merispores.

sporidesmin & sporodesmolides

سبوريدسمين ومركبات سبوروديسموليدات : مركبات سامة (توكسينات) تتركب من عدد محدود من الببتيدات المعقدة oligopeptides، يفرزها الفطر *Pithomyces chartarum* المسبب لمرض الحساسية الجلدية الجبهية facial eczema فى الأغنام والماشية، خاصة فى نيوزيلاندا.

sporidiole **جرثومة صغيرة .**

sporidium (sporidia للجمع)

١ - الجراثيم البازيدية لفطريات الأصداء والتفحمات.

٢ - أى جرثومة تكونها الفطريات السابقة، فيما عدا جراثيم التفحم ustilospores.

sporocarp **ثمرة جرثومية :**

(= جسم ثمرى جرثومى) : مصطلح شائع الاستخدام لوصف التراكيب الفطرية، والأجسام الثمرية التى تحمل أو تحوى جراثيم، خاصة فى الأكراسيوميسيتات Acrasiomycetes، والفطريات اللزجة Myxomycetes، والفطريات التابعة للعائلة Endogonaceae.

124 - zoospore : جرثومة سابحة

125 - zygospore : جرثومة زيجية

spore wall **جدار جرثومى :**

أظهر الفحص بالمجهر الإلكترونى أن الجدار الخلوى للجراثيم الفطرية متكون من خمس طبقات، وهى على النحو التالى من الداخل إلى الخارج :

١ - الطبقة الجرثومية الداخلية endosporium (endospore) : وهى ذات جدار رقيق عادة، يتكون فى نهاية مرحلة التجرثم.

٢ - الطبقة الجرثومية العليا episporium : طبقة أساسية سميكة، تحدد شكل الجرثومة.

٣ - الطبقة الجرثومية الخارجية exosporium (trachytectum = epitunica = exosopre =) : طبقة تنشأ من الطبقة السابقة، ولكنها تختلف عنها كيميائيًا، وتظهر بها تجاعيد مميزة تعطى سطح الجرثومة تضاريس، يعتمد عليها فى تحديد نوعها وتعريفها.

٤ - الطبقة الجرثومية المحيطية perisporium (myxosporium = mucostratum =) : طبقة سريعة الزوال نسبيًا، تحيط بالجرثومة كلها، وتحد من الخارج بالطبقة التالية المغلفة للجرثومة من الخارج.

٥ - الطبقة الجرثومية الخارجية ectosporium: طبقة خارجية صلبة، يمكن رؤيتها عند الفحص المجهرى للجرثومة.

وعند تحلل طبقتى الجرثومة رقم ٤، ٥ تصبح الطبقة الجرثومية الخارجية (رقم ٣) هى الطبقة المغلفة للجرثومة من الخارج. ويلاحظ أن طبقتى الجرثومة ١، ٣ تحددان صفات الجدار، بينما يحدد منشأ الجرثومة طبقتى الجدار رقم ٤، ٥.

التجرثم : **sporogensis**
تكوين الفطر لجراثيمه.

sporograph رسم بيانى من خط مستقيم، يتم تحقيقه عن طريق توقيع إحداثيات النسبة بين طول الجرثومة (D)، وعرضها (d)، كما فى دراسة الجراثيم البازيدية لأنواع فطريات عيش الغراب الخيشومية.

sporont جسم فطرى (ثالوسى) سوف تتكون عليه جراثيم.

حامل جرثومى : **sporophore**
تركيب فطرى متخصص يحمل أو ينتج جراثيم، يعرّف تبعاً لنوع الجراثيم التى يحملها أو يكونها، مثال ذلك الحامل الكونيدى conidiophore الذى يحمل كونيديات conid-ia، والحامل الإسبورانجى sporangiophore الذى يحمل أكياساً جرثومية (أسبورانجية sporangia).. وهكذا.

وفى الفطريات كبيرة الحجم macrofungi - مثل فطريات عيش الغراب والكمأة - يسمى حامل الجراثيم بالثمرة carp، وبالتالى تعرف ثمار عيش الغراب بالثمرة البازيدية - basidio carp وثمار الكمأة بالثمرة الأسكية ascocarp.

بلازم جرثومى : **sporoplasm**
البروتوبلازم المكوّن للجرثومة داخل البلازم الخارجى epiplasm فى كيس جرثومى أو كيس أسكى لفطر ما.

تثبيط إنبات الجراثيم . **sporostasis**

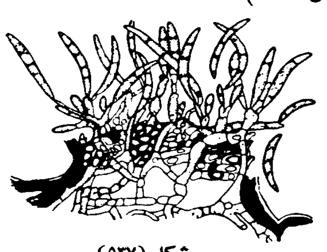
ثالوس جرثومى : **sporothallus**
جسم فطرى (ثالوس) ينتج جراثيم.

sporothecium (sporothecia للجمع **)**
قمة حامل بازيدى تحمل جراثيم بازيدية

sporocladium (sporocladia للجمع **)**
فرع جرثومى : فرع خصيب من نوع خاص من الحامل الجرثومى، يحمل أكياساً جرثومية مستطيلة الشكل.

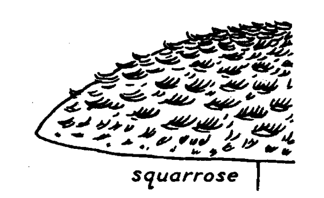
حوصلة جرثومية : **sporocyst**
تركيب فطرى ينتج عن إنباته جراثيم لاجنسية، يتكون فى الفطريات الهلامية الشبكية التابعة لرتبة Labyrinthulales.

sporodochium (sporodochia للجمع **)**
وسادة جرثومية : تركيب فطرى يتكون من هيفات متجمعة فى شكل يشبه الوسادة pul-vinate، تترتب عليه حوامل كونيدية قصيرة تحمل كونيديات، مما يميز العائلة Tubercula-riaceae، مثال ذلك الفطر *Fusarium lini* (شكل ٥٣٧).



شكل (٥٣٧)

وقد تكوّن بعض الأنواع التابعة للجنس *Fusarium* وسائد جرثومية دقيقة الحجم، تعرف باسم الوسائد الجرثومية الكاذبة pion-note sporodochia (pseudopionnotes =)، تتكون بالقرب من سطح المادة الغذائية التى ينمو عليها الفطر، دون أن تتجمع الهيفات فى تركيب مدمج، بينما تتكون الجراثيم فى طبقة لزجة متصلة.



شكل (٥٤٠)

St. Anthony's fire حمى القديس أنطونى: تسمم ناتج عن تناول حبوب ملوثة بالأجسام الحجرية لفطر الإرجوت ergot (*Claviceps purpurea*)، يعرف أيضاً باسم التسمم الإرجوتى ergotism.

St. George's mushroom فطر عيش غراب القديس جورج : الأجسام الثمرية للفطر *Tricholoma gambosum (T.georgi = Calocybe gambosum)*، وهو من الأنواع البرية المأكولة.

Staff's disease مرض ستاف :
سمى هذا المرض باسم العالم البولندى Staff الذى وصف أعراض هذا المرض لأول مرة عام ١٩٢٥، وهو مرض فطرى يصيب أسماك المياه العذبة، ويسببه الفطر *Saprolegnia parasitica*.

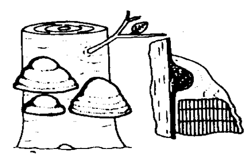
ويصيب هذا الفطر أنواعاً مختلفة من الأسماك، سواء السليمة أم المجروحة، مثل أسماك السلمون، والتروتة البنى، ويهدد أسرابها الطبيعية، وكذلك أسماك المزارع، وبعض أنواع أسماك الزينة المرباة فى الأحواض الزجاجية، خاصة الأنواع ذات الزعانف الطويلة.

ويهاجم الفطر الأسماك من خلال الجروح، ومن فتحات الخياشيم والفم والعيون. وعند

جالسة (غير معنقة = دون تكوين ذنيبات sterigmata).

sporotrichosis مرض فطرى
يصيب الليمف فى الإنسان والحيوان، يتسبب عن الفطر *Sporothrix schenckii*.

spunk (= punk) الصوفان :
مادة اسفنجية القوام، تستخدم فى الجراحة، وللمساعدة فى إشعال النار، تستخرج من الأجسام الثمرية لفطر عيش الغراب الرفى *Fomes fomentarius* (شكل ٥٣٨)، أو بعض الأنواع التابعة للجنس *Phellinus* بعد معاملتها بنترات الصوديوم.


شكل (٥٣٨)

squamose محرشف - كثير الحراشيف

squamule حراشيف صغيرة الحجم.

squamulose محرشف بحراشيف كثيرة صغيرة الحجم.

squarrose ذو سطح خشن
كثير الحراشيف، كما فى قبعات ثمار بعض فطريات عيش الغراب (شكلى ٥٣٩، ٥٤٠).


شكل (٥٣٩)

ويتبع فطريات المياه الراكدة عدة فطريات من رتبة Leptomitales، تشمل نحو ثلاثين نوعاً، إلا أنها لم تأخذ حظها من الدراسة حتى الآن.

صبغات **stains**

(الصبغات المستعملة فى تجهيز عينات الفطريات للفحص المجهرى) :

يعتبر أزرق القطن cotton blue من أكثر الصبغات المستعملة فى صبغ النموات الهيفية والجراثيم الشفافة عديمة اللون، حيث تضاف نسبة من هذه الصبغة إلى محلول مادة التجهيز.

وهناك صبغات أخرى تستعمل للغرض نفسه، ولكنها أقل استخداماً، مثال ذلك صبغة الفوكسين الحامضى acid fuchsin، والبيكرو - نيجروسين picro - nigrosin، وأزرق التريبان trypan blue وغيرها من الصبغات الأخرى.

ويمكن تمييز النموات والتراكيب الفطرية داخل أنسجة النبات باستخدام بيئة التجهيز lactophenol - cotton blue، حيث تصبغ نموات وتراكيب الفطر باللون الأزرق دون أنسجة النبات، ويمكن استعمال صبغات أخرى للغرض نفسه، مثل صبغة الثيونين thionin المضاف إليها الصبغة البرتقالية orange G المذابة فى كحول مطلق.

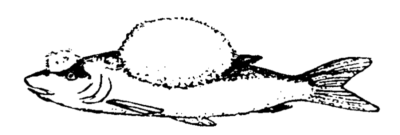
وتستخدم صبغات أخرى لفحص النموات الفطرية داخل الأنسجة الحيوانية المصابة بالفطريات المرضة، مثال ذلك صبغة هيماتوكيسلين haematoxylin، وصبغة الإيوسين eosin. كما يمكن الحصول على نتائج جيدة عن طريق استخدام صبغة

اشتداد العدوى يخترق الفطر الأنسجة العضلية للأسماك المصابة إلى عمق، يصل إلى نحو ١٥ ملليمتر داخل الجسم.

وتستقر الهيفات الفطرية خلال فصل الشتاء فى التجويف الأنفى للأسماك المصابة على صورة حزمة هيفية، قد تتدلى من فتحة الأنف فى صورة خيوط رفيعة، حيث يعرف هذا العرض - حينئذ - باسم مرض ستاف.

وبعد انتهاء فصل الشتاء، تهاجم هيفات الفطر باقى جسم السمكة المصابة، فتظهر عليها خصل من خيوط هيفية بيضاء اللون، تتشعب خارج الجسم، وتتعلق بها بعض الشوائب العالقة بالماء مما يعطيها لوناً رمادياً قذراً (شكل ٥٤١).

ويؤدى نمو هيفات الفطر المرض على جسم الأسماك المصابة إلى تعرض عيونها للعدوى، فتفقد بصرها، وتكف عن التغذية، ثم تموت بعد ذلك.



شكل (٥٤١)

مرحلة - طور من أطوار دورة حياة كائن حى ما. **stage**

stagnant water fungi

فطريات المياه الراكدة : تتميز بيئة المياه الراكدة بانخفاض نسبة الأكسوجين بها وزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون، مما يؤدى إلى تثبيط نمو بعض الفطريات المائية دون الأخرى.

وتفحص بعد ذلك مجهريًا باستعمال العدسة الزيتية.

تركيب فطرى stalagmoid
يشبه قطيرة الماء المتساقطة.

مواد مثبطة للنمو ذاتيًا: staling substances
مواد تنتجها بعض الكائنات الحية، تقلل من معدل نموها أو توقفه تمامًا، يمكن أن يطلق عليها «مواد مثبطة ذاتيًا iso- antagonistic substances».

وتختلف هذه المواد عن المواد الأخرى، التى تفرزها بعض الكائنات الحية بغرض تثبيط نمو غيرها من الكائنات الحية الأخرى حولها، والتى تعرف بالمواد المثبطة inhibitory substances (hetero- antagonistic substances)، مثال ذلك المضادات الحيوية كالبنسلين.

بادئات : starters
يقصد بالبادئات تلك المزارع النقية أو المختلطة لبعض الكائنات الحية الدقيقة (فطريات - خمائر - بكتيريا)، التى تستعمل كلقاحات أولية لبدء عملية التخمر فى بعض الصناعات الاقتصادية، التى تعتمد على بعض هذه الأحياء الدقيقة فى إنتاج مواد مهمة للإنسان.

فعلى سبيل المثال تستخدم اللقاحات الفطرية لفطر الخميرة *Sccharomyces cerevisiae* فى صناعة الخبز، والبيرة، وكحول الإيثانول، والمشروبات الكحولية، ويستخدم الفطر *Aspergillus niger* فى إنتاج حمض الستريك، وإنتاج بعض الإنزيمات المهمة، والفطريات *Rhizopus oligosporus*، و*Neurospora intermedia*، و *Monoascus purpureus* فى إنتاج بعض الأغذية المتخمرة، periodic acid - schiff، وصبغة جرام، بالإضافة إلى طريقة جريدلى Gridley، وهى طريقة تجمع بين صبغة periodic acid - schiff وصبغة Gomori- aldehyde-fuchsin.

وهناك طريقة مميزة للتعرف على الجراثيم النشوية amyloid spores التى تكونها بعض فطريات عيش الغراب - وهى صفة تصنيفية مهمة - حيث يستخدم لهذا الغرض مادة كاشفة هى Melzer's Reagent (تعديل Langeron)، تتركب من : (١٠٠ جرام كلورال مائى chloral hydrate + ٥ جرامات أيوديد بوتاسيوم + ١,٥ جرام يود + ١٠٠ ملل ماء مقطر).

وتعتمد صبغة جرام على نوعين من الصبغات، تتركب الأولى من ٤ جرامات صبغة الكريستال البنفسجى crystal violet مذابة فى ٢٠ ملل كحول إيثانول ٩٥٪، بينما تتركب الصبغة الثانية من مادة الصفرانين (٢,٥ جرام صفرانين مذاب فى ١٠٠ ملل كحول ايثانول ٩٥٪).

وتترك صبغة الكريستال البنفسجى على العينة المراد فحصها لمدة نصف دقيقة، ثم تغسل بالماء لإزالة الصبغة، وتغمر العينة بعد ذلك بمحلول اليود Lugol's iodine، الذى يتركب من (١ جرام يود + ٢ جرام يوديد بوتاسيوم + ٣٠٠ ملل ماء) لمدة نصف دقيقة، ثم تغسل العينة بالماء، ثم بكحول الإيثانول ٩٥٪ لمدة نصف دقيقة، ويضاف بعد ذلك صبغة الصفرانين safranin لمدة نصف دقيقة أخرى.

بعد تمام مراحل الصبغ، تجفف الشريحة بورق ماص للماء، ثم تمرر على اللهب بسرعة،

خلال الأعوام ١٨٦١ ـ ١٨٦٥، أصبح من المعروف أن بعض الفطريات متعددة التشكل pleomorphic، وهذا يعنى أن الفطر الواحد قد ينتج عديداً من الأنماط الجرثومية، قد تكون متزامنة، وقد تتكون متتابعة، حيث يسبق إنتاج بعض الجراثيم اندماجاً نووياً يعقبه انقساماً اختزاليًا.

ولقد أطلق اسم الطور الكامل perfect state (perfect stage =) على الأطوار الفطرية التى تتميز بتكوينها لجراثيم جنسية، مثل الجراثيم البيضية oospores، أو الزيجية zygospores، أو الأسكية ascospores، أو البازيدية basidi-ospores، بينما تعرف الأطوار الفطرية المكونة لجراثيم لاجنسية (كونيديات)، أو تلك الأطوار التى لاتكون جراثيم على وجه الإطلاق بأنها أطوار ناقصة imperfect states) (imperfect stages =.

وطبقاً للقانون الدولى للتسمية الثنائية النباتية The International code of Botani-cal Nomenclature، فإنه من الجائز اعتبار الأطوار الكاملة والناقصة للفطريات كأنواع يعبر عنها بالتسمية الثنائية اللاتينية. ولكن عند التأكد من أن النوع الكامل والنوع الناقص هما طوران لفطر واحد، فإنه يجب استخدام اسماً علميًا واحداً للفطر يعبر عن طوره الكامل، وهذا الاسم يشمل الطور الناقص الذى يكونه هذا الفطر فى الوقت نفسه.

وهناك عديد من المصطلحات العلمية المستعملة فى وصف الأطوار الفطرية، جمعها الباحثان Hennebert & Weresub ونشرت عام ١٩٧٧ فى مجلة Mycotaxon 6: 207، منها:

مثل التمبى tempeh، والأونكوم oncom، والأنجكاك ang-kak، وكذلك فطر *Penicilli-um roquefortii* فى تسوية الجبن الروكفور.

وتستعمل بادئات (تقاوى) فطريات عيش الغراب فى زراعة هذه الفطريات تجاريًا، مثال ذلك فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus*، وفطر عيش الغراب المحارى من الجنس *Pleurotus*، وفطر عيش الغراب الشيتاكى *Lentinus edodus* وغيرها من الأنواع الأخرى.

وفى إنتاج المواد المفيدة طبيًا تستخدم لقاحات الفطر *Penicillium chrysogenum* فى إنتاج المضاد الحيوى بنسلين، والفطر *P.griseofulvum* فى إنتاج الجريسوفولفين، كما تنتج بعض الفطريات مواد مضادة للأورام وللفيروسات، حيث تستعمل هذه المواد أيضاً فى علاج مرض فقدان المناعة المكتسبة AIDS.

ولقد أنتج حديثاً قلويدات الإرجوت عن طريق إنماء ميسليوم الفطر *Claviceps fusiformis* فى بيئة سائلة داخل أوعية تخمر عملاقة، حيث تستخدم هذه القلويدات طبيًا كمواد مهدئة، ولعلاج الصداع النصفى، وحالات اختلال الدورة الدموية السطحية، وفى عمليات الولادة لحث الرحم على الانقباض وعودته إلى حجمه الطبيعى.

أطوار الفطريات : states of fungi

منذ أن نشر العالمان الفرنسيان الأخوان تولسان Louis Rene & Charles Tulsane بحثهما الرائع بعنوان (Selecta fungorum Carpologia)، والذى نشر على ثلاثة أجزاء

genus، وشبه نوع form- species.

statismospore **جرثومة لاتتحرر بقوة.**

statolon **ستاتولون :**
مــادة مضــادة للفـيروســات، وذلك عن طريق حــث الجســــم على تكوين الإنترفــــيرون interferon. تتكـون هذه المادة بواسطة الـفطر *Penicillium stoloniferum*، ويرجع فاعليـتها إلى تأثـيــرها على الحــمـض النووى RNA الفيروسى.

staurospore (= stauroconidium)
جـرثومــة (كـونيدة) نجـمـيــة : جرثـومة لاجنسية، مـقسمة أو غـير مقسمــة، مركزية المحــاور (قطرية التـفصـيص)، المحـاور غيـر منحنيـة لأكثر من ١٨٠°، قـد تكون شفـافة أو ملونة (شكل ٥٤٢).



staurospore
شكل (٥٤٢)

steliogen تركيب فطرى ينشأ عنه حـامل الجسم الثـمرى فـى الفطريات التابعـة لمجموعة Protostelidomycetes.

stellate **نجمى الشكل :**
تركيب فطرى على شكل نجمة.

stellate- setae مجموعة من الشعيرات القصيرة الصلبة، مرتبة فى شكل نجمى.

stephanocyst تركيب ثنائى الخلية، يتكون من خلية قاعدية كـأسية الشكل، وخلية طرفــيــة كــروية الشـكل، يوجــد فى بعض الفطريات البازيدية.

- شكل الطـور الناقص (اللاجنسى)، ونمط جراثيمه. anamorph
- الشكل الكلى للفطر فى مختلف مراحل نموه. holomorph
- الشكل المشترك : synanamorph شكل الأطوار الناقـصة المختـلفة التى تشــترك فى تكوين طور جنسى واحد.
- شكل الطور الكامل ونمط جراثيمه الجنسية telemorph

ويتضمن الطور الكلى holomorph لفطر ما طوره الـكامـل (الجنـسى)، وطـوره النــاقص (اللاجنسى)، ســواء كـان هذا الـطور الناقص وحيداً أو متـعدد الأشكال (عديد من الفطريات الناقصة المشتركة فى طور جنسى واحد).

ويجب أن يوضــع فى الاعـتـبــار أن الفطر الناقص ـ الذى يفتقد وجود الطور الكامل ـ قد يكوّن طـوراً كـامــلاً تحت ظروف مــعــينة لانعلمـها، وبالتـالى فـإن جمـيع الأطوار التى يكونهـا هذا الفطر الناقـص لاتتضــمن وجـود ذلك الطور الـكامل المجــهـول لنـا، وعلى ذلك تعـرف مثـل هذه الفطريات بأنهـا ذات الشكل الكلى الناقص ana- holomorph.

ويراعى فى التـســمـيـة الثنائـيـة للفطريات وجـود الأطوار الكاملة لهـا أو عدم وجـودها، حيث يؤخذ فى الحسبـان تسمية الشكل الكلى للفطر nomen holomorphosis، فـإذا كــان الفطر يكوّن أطواراً ناقصة فقط ولايكون طوراً كاملاً، أخذ ذلك فى الاعتبار عند تسميته علميًا nomen anamorphosis، وفى هـذه الحــالة يسـتـخدم مـصطلح جنس ناقص anamorph- genus، ونـوع نـاقـص anamorph- species بدلاً من المصطلح القـديم شبـه جنسى form-

ستريجماتوسستين : sterigmatocystin
توكسين مسرطن يؤثر على الكبد، وهو مشتق زانثونى xanthone derivative، يفرزه الفطر *Aspergillus versicolor*.

يعتبر هذا التوكسين مادة أولية يتكون منها مركب أفلاتوكسين ب١ (AFB1)، كما أنه ذو تأثير قوى مثبط لمرض ليوكيميا ابيضاض الدم (سرطان الدم) المنقول للفئران.

sterile
١ - معقم : خال من الأحياء الدقيقة الحية.
٢ - عقيم : لايكوّن جراثيم ولا أجساماً ثمرية.

تعقيم : sterilization
عملية هدفها قتل جميع صور الحياة - خاصة الكائنات الحية الدقيقة - فى المادة المراد تعقيمها، ويتم ذلك عن طريق استخدام مواد كيميائية، أو طرق طبيعية كالحرارة العالية.

فعلى سبيل المثال تستعمل الحرارة العالية الجافة فى تعقيم الأدوات والأوعية الزجاجية، وغيرها من المواد الأخرى، حيث تموت معظم جراثيم البكتيريا المقاومة للحرارة فى خلال ساعة فى فرن التعقيم بالهواء الساخن على درجة ١٦٠°.

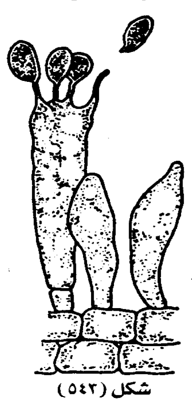
وقد يستخدم اللهب المباشر فى تعقيم أسطح بعض الأدوات المستعملة فى المعمل، مثل إبر التلقيح والمشارط والملاقط وغيرها، بينما تستخدم الحرارة الرطبة - خاصة مع زيادة الضغط - فى تعقيم البيئات الغذائية المستعملة فى إنماء الكائنات الحية الدقيقة معملياً، حيث يستخدم لذلك جهاز الأوتوكلاف لمدة ١٥ دقيقة على ضغط جوى قدره ١,٢ بار، وحرارة ١٢١°.

نسيج دعامى stereome
فى جسم (ثالوس) بعض الأشنيات، مثل الأجناس *Alectoria* و*Bryoria* و*Cladonia*.

ذنيب : sterigma (sterigmata للجمع)
تمدد لخلية الحامل البازيدى (البازيديوم basidium) مكوناً زوائد دقيقة تحمل عليها الجراثيم البازيدية basidiospores (شكل ٥٤٣).

وقد يستعمل المصطلح نفسه فى وصف أى تركيب فطرى دقيق يحمل جراثيم أو كونيديات أو أكياساً جرثومية.

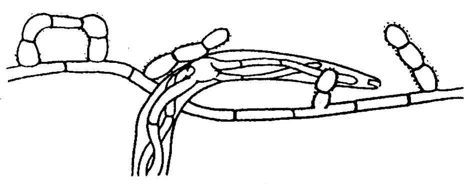
وفى حالة الجنس *Aspergillus* يمكن استخدام المصطلح: ذنيب ثانوى secondary sterigma للدلالة على الخلية القارورية المولدة للكونيديات phialide، والتى تخرج من فوهتها الكونيديات متتابعة، بينما تعرف الفريعات الهيفية القصيرة التى تحمل القارورات باسم metulae، حيث توصف أيضاً بأنها ذنيبات أولية primary sterigmata.


شكل (٥٤٣)

وذلك من خلال مرشحات خزفية غير مصقولة.

هيفا لاصقة : sticky hypha

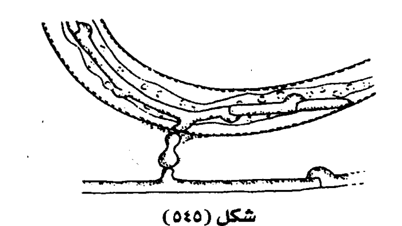
تركيب من هيفات فطرية تفرز مواد لاصقة قوية تستعمل لاصطياد النيماتودا، فى الفطريات خارجية التطفل عليها، مثال ذلك الفطر *Dactylella cionopaga* (شكل ٥٤٤).



شكل (٥٤٤)

عقدة لاصقة : sticky knob

تركيب فطرى عبارة عن عقدة صغيرة، يتكون على هيفات بعض الفطريات المتطفلة خارجيًا على النيماتودا، مثل الفطر *Nematoctonus* sp.، تتميز بقدرتها الفائقة على الالتصاق بالفريسة (شكل ٥٤٥).



شكل (٥٤٥)

مكوّن لضفائر كونيدية stilbaceous

synnemata.

تركيب عقيم stilboid

يشبه الحامل البازيدى، يتكون فى بعض

وفى حالة البيئات الغذائية التى تتأثر مكوناتها بالحرارة العالية والضغط المرتفع، يتبع فى تعقيمها طريقة البسترة المتقطعة discontinuous steaming، وذلك بغليانها لمدة ٢٠ دقيقة مرة واحدة يوميًا، ولمدة ثلاثة أيام متتابعة. وأيضًا تتبع طريقة التعقيم الجزئى partial (incomplete) sterilization فى مكافحة الكائنات الحية الدقيقة الممرضة للنبات فى التربة الملوثة بها.

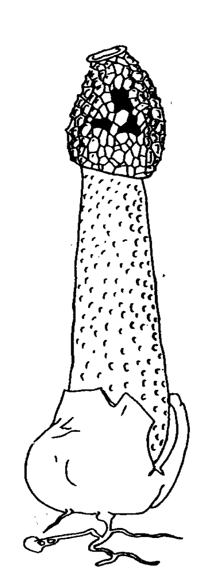
ومن ناحية أخرى، تعتبر معاملة التقاوى بالماء الساخن (حوالى ٥٠°م) من الوسائل الفعالة فى مكافحة مرض التفحم السائب فى القمح المتسبب عن الفطر *Ustilago tritici*، حيث يكمن الميسليوم الساكن للفطر الممرض داخل الحبة.

ومن الطرق الطبيعية الأخرى المستعملة فى التعقيم، استعمال الأشعة بأطوالها المختلفة، مثال ذلك الأشعة فوق البنفسجية ultra-violet – والتى ينسب إليها التأثير الفعال لضوء الشمس فى قتل بعض الأحياء الدقيقة – إلا أن بعض الصبغات الفلورسنتية – مثل صبغة الأيوسين eosin – تجعل البكتيريا المحتوية عليها حساسة للأشعة الضوئية طويلة الموجة.

وهناك طرق طبيعية أخرى تستعمل فى التعقيم، مثل التيار الكهربى، وأشعة اكس X-ray، والانحلال الإشعاعى للراديوم radium emanation، والموجات فوق الصوتية.

ويؤدى التجفيف إلى قتل الوحدات الجسدية للأحياء الدقيقة، ولكنه لايؤثر على حيوية جراثيمها. كما يتبع أحيانًا ترشيح المحاليل المحتوية على وحدات هذه الأحياء الدقيقة،

السكرية، وأثناء ذلك تلتصق الجراثيم على الذباب وأجزاء فمه، وكذلك تمر كميات هائلة من هذه الجراثيم فى قناته الهضمية، دون أن تتأثر بالعصارة الهاضمة، مما يعمل على انتشار فطريات القرون النتنة إلى أماكن أخرى فى الطبيعة.



شكل (٥٤٦)

ساق . **stipe**

ذو ساق ـ محمول على ساق . **stipitate**

ميلسيوم ثنائى الأنوية **stock**
فى الفطريات البازيدية.

رئد : **stolon**
هيفا مدادة تنمو أفقيًا فوق مادة النمو، تصل فطريات عيش الغراب، مثال ذلك الفطر *Mycena citricolor*، وغيره من الفطريات الخيشومية الأخرى. يعمل هذا التركيب كوحدة فطرية propagule أو جيما gemma ينتشر الفطر بواسطتها.

ضفيرة كونيدية **stilbum**
تنمو رأسيًا، ذات رأس تحمل عليه جراثيم لزجة، كما فى الجنس *Stilbella*.

القرون النتنة : **stink horns**
أجسام ثمرية بازيدية تميز فطريات عيش الغراب التابعة لرتبة الفلالات Phallales.

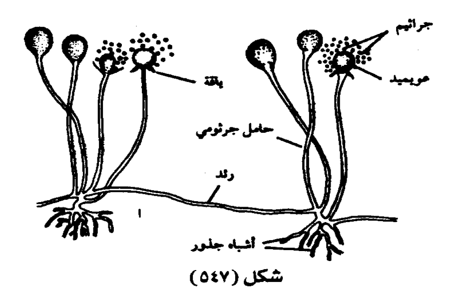
ولقد سميت هذه المجموعة من فطريات عيش الغراب بذلك الاسم نظرًا لشكلها الذى يشبه القرن، وللرائحة النتنة الكريهة التى تنبعث منها عند تمدد حاملها الجرثومى، الذى يحمل على قمته اللب الخصيب.

ومن أهم الأجناس التابعة لهذه الرتبة، الجنس *Phallus* (ومنه الفطر *P.impudicus* شكل ٥٤٦) الذى ينمو على بقايا الأوراق المتعفنة وقطع الأخشاب القديمة المتآكلة، ونشارة الخشب، وأكوام النفايات المتحللة.

ويتكون الجسم الثمرى لفطر القرون النتنة من عنق طويل أبيض اللون، يصل ارتفاعه إلى ٨ ـ ١٥ سنتيمترًا، يحمل على قمته قلنسوة يتكون داخلها اللب الخصيب الذى يتحلل بسرعة بمجرد تعرضه، مكونًا مادة هلامية سكرية ذات لون زيتونى داكن، تلتصق عليها ملايين الجراثيم البازيدية.

ويفوح من اللب الخصيب المتحلل رائحة كريهة يعجز المرء عن وصفها، ولكنها تجذب الذباب الذى يتغذى على المادة الهلامية

بين كل نقطتى تثبيت (حــوامل وأشباه جذور) كما فى الفطر *Rhizopus* (شكل ٥٤٧).



شكل (٥٤٧)

stomatopodium (= stomopodium)
فرع هيــفى لاصق، يتكون فــوق ثغر العــائل النباتى، قد يكون عــضو التصاق appressori-um، أو قدماً هيــفيًا hyphopodium، وظيفــته تثــبيت النمــوات الفطريــة على سطح العــائل النباتى.

stone- fungus **الفطر الصــخرى :**
تركيب فطرى صلب، يشــبه الجسم الحــجرى، يعرف ـ أيضاً ـ باسم الجسم الحجرى الكاذب pseudosclerotium، يكونه فطر عــيش الغراب الرفى *Polyporus tuberaster*. يتــمــيــز هذا الجــسم الصلب بأنه ينمــو عند ترطيبــه بالماء مكوناً أجساماً ثمرية مأكولة شائعة الاستخدام فى بعــض الدول الأوروبيـــة والأمـــريكيـــة، وتعــرف فى كندا باسم فــطر توكــاهو الكندى the canadian tuckahoe-fungus.

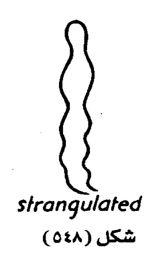
stopper **النمط الشكلى**
phenotype للجنس *Neurospora*، يتــمــيــز بدورة حيــاة غيــر منتظمة فــى تتابعــها، وفى تجدد نمواتها.

strain **١ ـ سلالة :**
سلالة فسيولوجية physiological race.
٢ ـ ميسليوم متجانس الأنوية homokaryotic mycelium.

strand plectenchyma **نسيج فطرى**
مــجــدول، يكوّن النســيج الدعــامى فى جــسم (ثالوس) الأشن.

strangle- fungus **فطر الخناق :**
الفطــر الأسكى *Epichloe typhina*، المســبب لمرض خناق النجيليات choke of grasses.

strangulated تركيب فطرى ذو اخــتناقات (شكل ٥٤٨).

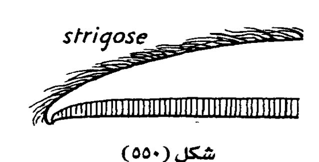


شكل (٥٤٨)

stratose thallus **: جسم (ثالوس) طباقى**
جسم أشنى ذو نسيج يتكون من طبقات أفقية متراصة فوق بعضها.

straw mushroom **فطر عيش غراب القش**
(فطر عــيش الغـــراب الصــينى) : الأجـــســام الثمرية للفطر *Volvariella volvaceae* والفطر *V.diplasia*، وهى من الأنواع المأكــولة، ســواء برية فى المناطق الاستوائية، أو منزرعة تجاريًا فى دول شرق آسيا.

ويزرع الفطر *V.diplasia* فى بورمـــا على قش الأرز الرطب، لذا يعــرف هناك باسم فطر



شكل (٥٥٠)

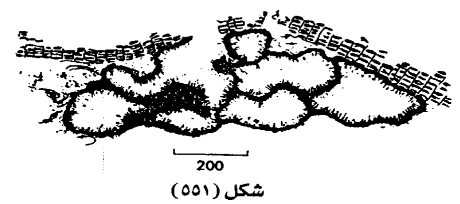
مخروطي الشكل . strobiliform

حشية ثمرية : (للجمع stroma (stromata
تركيب جسدي مدمج يتكون من هيفات فطرية متداخلة، قد يدخل في تكوينه خلايا العائل النباتي، أو المادة العضوية التي ينمو عليها الفطر أحياناً.

وقد يأخذ هذا التركيب الفطري شكل الحشية، أو شكل الجسم الحجري، حيث تتكون الأجسام الثمرية داخله أو على سطحه.

ومن أمثلة الفطريات المكونة للحشيات الثمرية الكونيدية، الفطر *Endomelanconium pini* (شكل ٥٥١)، والفطريات المكونة لحشيات ثمرية أسكية الفطر *Hypocrea spinulosa* (شكل ٥٥٢)، والفطر *Hypoxylon annulatum* (شكل ٥٥٣).

وهناك عديد من الفطريات الأسكية ـ خاصة التابعة لرتبة Sphaeriales ـ وكذلك الفطريات الناقصة تكوّن حشيات ثمرية، بينما قليل من فطريات الأصداء التابعة لرتبة Uredinales، وبعض الفطريات الأخرى التي تكوّن مثل هذا التركيب الفطري.

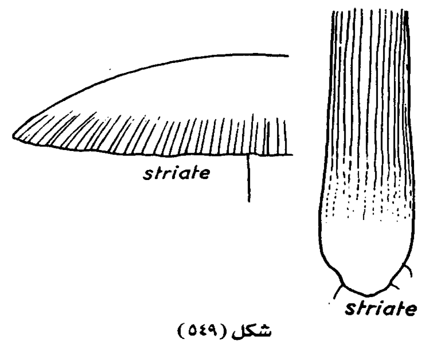


شكل (٥٥١)

عيش غراب القش paddy straw mushroom.
وعادة مايزرع هذا الفطر في بالات من القش أبعادها متر × متر × ٦٠ سنتيمترا، يتم ترطيبها بالماء، ثم تلقح بتقاوي الفطر، وتحضن لمدة أسبوعين.

وتظهر ثمار عيش غراب القش بعد نحو أسبوع من نهاية التحضين، ويصل إنتاج بالة القش إلى نحو ثلاثة كيلوجرامات ثمار. وتتميز الثمار بقبعاتها الرمادية اللون، ذات القتب المركزي، التي يتراوح قطرها بين ٥ و١٤ سنتيمترا، والساق ليفية بيضاء اللون ذات لفافة عند قاعدة الساق (شكل ٤١٦).

مخطط : striate
محدد بخطوط دقيقة، أو بأخاديد غير عميقة، أو بأضلاع محددة، كما في سيقان أو قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب (شكل ٥٤٩).



شكل (٥٤٩)

ذو سطح خشن : strigose
مغطى بشعر خشن صلب مدبب الأطراف، كما في قبعات ثمار بعض أنواع فطريات عيش الغراب (شكل ٥٥٠).

الأسكية الدورقية، وظهورها على سطح الحشيات الثمرية إلى :

١ – حشيات ثمرية ذات أجسام ثمرية أسكية دورقية تظهر فوهاتها داخليًا endoplacodial stroma.

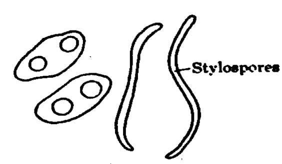
٢ – حشيات ثمرية ذات أجسام ثمرية أسكية دورقية تظهر فوهاتها خارجيًا ectoplacodial stroma.

٣ – حشيات ثمرية ذات أجسام ثمرية أسكية دورقية تظهر فوهاتها داخليًا وخارجيًا diplostromatic stroma.

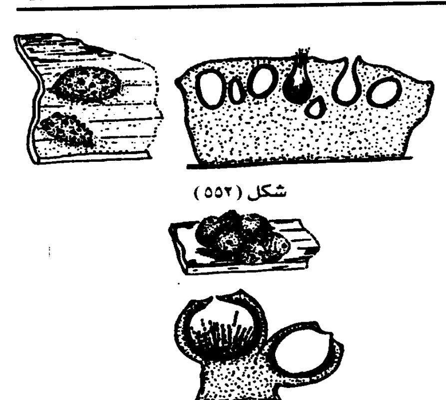
stuffed ساق ذات تراكيب فطرية داخلية، تختلف عن تلك التراكيب السطحية، كما هو الحال فى بعض ثمار عيش الغراب ذات السيقان المجوفة.

stupose نسيج فطرى هيفى جاف.

stylospore **جرثومة قلمية :**
جرثومة لاجنسية أسطوانية الشكل، إما أن تتكون جالسة على الهيفات مباشرة، أو تكون محمولة على حامل بسيط pedical، وهذه الجرثومة غير محددة الوظيفة، مثال ذلك الجراثيم القلمية التى يكونها الفطر *Phomopsis vexans* (شكل ٥٥٤).



Phomopsis vexans
شكل (٥٥٤)



شكل (٥٥٢)

شكل (٥٥٣)

ويمكن تصنيف الحشيات الثمرية تبعًا لنشأتها إلى :

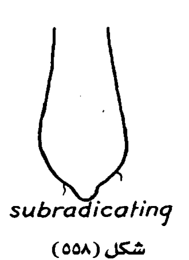
١ – حشية ثمرية خارجية (سطحية) : ectostroma (= epistroma) وهى عبارة عن تركيب فطرى يتكون على سطحه كونيديات، يوجد فى منطقة القشرة للعائل النباتى، مثال ذلك الفطر *Endomelanoconium pini* (شكل ٥٥١).

٢ – حشية ثمرية داخلية endostroma (= entostroma = hyphostroma) وهى عبارة عن تركيب فطرى مطمور داخله أجسام ثمرية أسكية دورقية، بحيث تظهر فوهات هذه الأجسام الثمرية على سطح الحشية، وتعرف هذه الفوهات باسم placodia (مفردها placodium). ومن أمثلة الفطريات المكونة لهذه الحشيات الثمرية الداخلية الفطر *Hypocrea spinulosa* (شكل ٥٥٢).

كما يمكن تقسيم الحشيات الثمرية تبعًا لطبيعة تكوين فوهات الأجسام الثمرية

subhymenium **تحت الطبقة الخصيبة :**
طبقة من نسيج فطرى تتكون تحت الطبقة الخصيبة.

subradicating **تحت جذرى** (شكل ٥٥٨)



subradicating
شكل (٥٥٨)

subiculum (subicula للجمع)
طبقة تحتية : حصيرة مفككة من نمو ميلسيومى، تأخذ الشكل الشبكى، أو الصوفى، أو القشرى، يتكون داخلها أو تترتب فوقها الأجسام الثمرية للفطر.

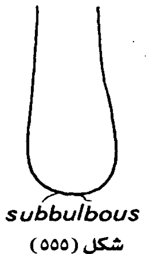
suboperculate **مطوّق :**
كيس أسكى ذو طوق قمى سميك، يعلوه سدادة أو غطاء مفصلى.

substrate **مادة تفاعل :**
يعّرف علم الإنزيمات Enzomology مادة التفاعل بأنها تلك المادة الواقعة تحت فعل إنزيم ما يؤثر عليها، بينما يُعرف هذا المصطلح لدى علماء الأحياء الدقيقة Microbiology بأنه المادة التى ينمو عليها الكائن الحى الدقيق ويحصل منها على احتياجاته الغذائية، بصرف النظر عن طبيعة هذه المادة، سواء كانت بيئة غذائية معملية، أو مادة عضوية موجودة فى الطبيعة، أو عائل نباتى، أو غير ذلك.

suaveolent **طيب الرائحة .**

sub - بادئة معناها : تحت - دون - فرعى - قليل - تقريبى.

subbulbous **تحت بصيلى** (شكل ٥٥٥).



subbulbous
شكل (٥٥٥)

subcentric **تحت مركزى -**
مركزى بدرجة ما.

subfusiform **تحت مغزلى** (شكل ٥٥٦)



subfusiform
الشكل (٥٥٦)

subglobose **تحت كروى** (شكل ٥٥٧)



subglobose
الشكل (٥٥٧)

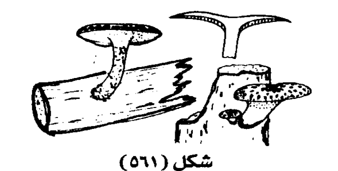

شكل (٥٦٠)

sulphur polypore (= sulphur shelf - mushroom)

فطر عيش غراب الكبريت : الاجسام الثمرية الرفية للفطر *Laetiporus (Polyporus) sulphureus* ذو الأجسام الثمرية المأكولة، وهى صغيرة العمر.

يهاجم هذا الفطر الأشجار الصنوبرية ويسبب تعفن أخشابها، حيث تتكون الأجسام الثمرية على جذوع الأشجار المصابة فى الغابات، بينما تنمو هيفات الفطر داخل خشب هذه الأشجار.

وتتميز ثمار فطر عيش غراب الكبريت بأنها ذات قبعات يتراوح قطرها بين ٢٠ ـ ٤٠ سنتيمتراً، ذات حافة متموجة، ولونها أصفر كبريتى، الجراثيم صفراء باهتة، تتكون مبطنة لثقوب صغيرة على السطح السفلى للقبعة (شكل ٥٦١).


شكل (٥٦١)

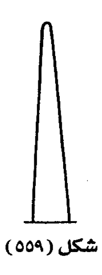
جرثومة صيفية : **summer spore**

جرثومة تنبت دون المرور بفترة سكون، تحتفظ بحيويتها عادة لفترة قصيرة.

مادة نمو : **substratum**

المادة التى ينمو عليها أو يهاجمها كائن حى دقيق بغرض التغذية عليها، بصرف النظر عن طبيعتها.

مخرازى الشكل (شكل ٥٥٩). **subulate**


شكل (٥٥٩)

تحت درعى : **subumbonate**

شكل يشبه الدرع.

سوفو (الجبن الصينى) : **sufu**

طعام شرقى يتركب من بذور فول الصويا المتخمرة بفعل الفطر *Actinomucor*، والفطر *Mucor*.

فطر السكر : **sugar fungus**

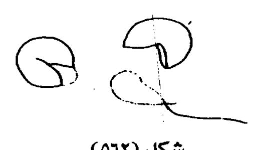
فطر يهاجم المواد العضوية المتحللة، مستفيداً من السكريات البسيطة الموجودة فى هذه المواد، دون غيرها من سكريات معقدة، ومستفيداً من الأحماض الأمينية، وغيرها من المركبات النتروجينية العضوية الأخرى بسيطة التركيب.

محزز : **sulcate**

ذو خطوط طولية غائرة، كما فى سيقان بعض ثمار عيش الغراب (شكل ٥٦٠).

خلية سابحة : swarm- cell

يطلق هـذا المصطلح ـ عـادة ـ على الخـلايا المتحركـة التى تعمل ـ قبل أو بعد انقسـامها ـ كـجامـيطة مـتـشابهـة isogamete، كمـا فى الفطريات الهلامـية، وبعض الفطريات التـابعة لرتبـة الكيـتـريديالات Chytridiales (شكل ٥٦٣).



شكل (٥٦٢)

swarm-spore (= swarmer = zoospore)

جرثومة هدبية سابحة (متحركة).

تكافل : symbiosis

تعايش مـشتـرك بين كائنين غيـر متـشابهين، ونادراً مـايستـخدم هذا المصطلح فى حـالات التطفل المتـبادل. وقـد تسـتعـمل مصطلحـات أخرى للدلالة على ذلك التعـايش المشترك، مثل المعـاشرة consortism، والمعايـشة commen-salism، وتبادل المنفعة mutualism.

وتعتبـر الأشنيات Lichens أحد أمثلة التكافل بين الأحياء الدقيقة وبعضـها البعض، وفى مثل هذه الحـالة قـد يكون التكافل بين فطر واحـد وطحلب واحـد، فيـعرف بـاسم التكافل ثنائى الأطراف tow- membered symbiosis، وقـد يـكون ثـلاثى الأطـراف three- membered symbiosis، حـيث يشتـرك طحلب واحـد مع نوعين مـخـتلفين من الفطريات، بينمـا يعـرف التكافل بأنه شاذ parasymbiosis، إذا اشترك نوعان مختلفان من الطحالب مع فطر واحد.

بقعة جلدية غائرة، sunken spot

داكنة اللون. مثـال ذلك تلك البقع المتكونة على أوراق الطمـاطم المصـابة بمرض الندوة المبكرة المتسبب عن الفطر *Alternaria solani*.

سطحى ـ خارجى : superficial

ينمو أو يتكون على السطح الخارجى للمادة أو العائل.

عالى ـ قمى : superior

مثـال ذلك تكوين حلقة من غشاء رقـيق حول ساق ثمـرة عيش الغراب بالقـرب من قمتـها، قبل اتصالها بالقبعة مباشرة.

بقعة فوق سُرية : suprahilar plage

منطقة تقع فوق الزائدة السُـرية فى الجرثومة البازيدية، تتـميز بسطحهـا الأملس نظراً لعدم أو قلة التـضاريس الموجـودة عليهـا، كمـا هو الحال فى الجـراثيم البازيدية لفطـريات عيش الغـراب التـابعـة للجنس *Lactarius* والجنس *Russula*.

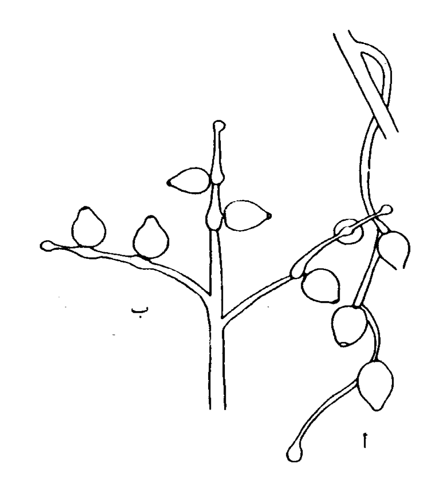
حساس : suscept

كائن حى قابل للعـدوى بمسبب مرضـى ما، أو حساس لفعل توكسين معين.

معلق : suspensor

هيفا تدعم جـاميطة أو كيساً جاميـطيًا، خاصة فى الجراثيم الزيجية (شكل ٥٦٢).

شكل (٥٦٢)



شكل (٥٦٤)

خلية مولدة للكونيديات ، **sympodula**
تنمو بطريقة كاذبة المحور.

sympodioconidium (= sympodiospore)
كونيدة (جرثـومة) كاذبة المحور : جرثومة تتكون من خلـيـة مولـدة للكونيـديات كـاذبة المحور.

syn - (= sym -) **بادئة معناها :** متزامن ـ متواقت.

synanamorph **شكل مشترك :**
شكل لطور جنسى واحد، يشـترك فى تكوينه أنواع مختلفة الأشكال من الفطريات الناقصة.

synascus **كيس جاميطى للجنس**
Ascosphaera.

synchronized culture **مزرعة متزامنة :**
مـزرعة فطرية تنقـسم فيـها جـميع خـلاياها

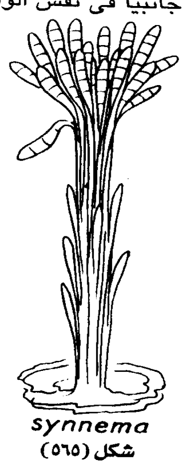
وفى بعض الحـالات يـشـتـرك أربعـة أطراف مخـتلفين فى تركيب الأشن four- membered symbiosis، عـبـارة عن نوعين مـخـتلفين من الطحـالـب، ونوعين مـخـتلفين مـن الفطريات، وتعـرف مثل هذه الأشنيـات رباعيـة الأطراف بأنها lichenicolous lichens.

sympatric وجود كائنات حية
فى المنطقة الجغرافية نفسها.

symphogenous **متحدة التوليد :**
نشـأة الجـسم الثـمـرى من خـيوط هيـفـيـة متشابكة.

sympodial **كاذب المحور :**
نمط من النمـو يتـمـيز بأن المحـور الرئيـسى يكوّن جرثومـة طرفية، مما يجـعله يتوقف عن النمو، إلا أن النـمو يستكمل عن طريـق المنطقة تحت الطرفـيـة، مثـال ذلك حـوامل الأكيـاس الجـرثوميـة (الأسبـورانجيـة) كاذبة المحـور، بسـيطة التركـيب للفطر *Phytophthora cactorum* (شكل ٥٦٤ أ)، والحوامل كاذبة المحور مـعقـدة التركـيب للفطر *Phytophthora infestans* (شكل ٥٦٤ ب).

متفاوتة ـ بحيث تظهر قائمة (شكل ٥٦٥). وتحمل هذه الحوامل كونيديات على قمتها فقط، أو قميًا وجانبيًا فى نفس الوقت.



synnema
شكل (٥٦٥)

ولقد قسم Seifert (Stud. Mycol. 27:1, 1985) الضفائر الكونيدية إلى ثلاثة أقسام (شكل ٥٦٦) هى:

١ ـ ضفائر كونيدية محدودة determinate synnemata : وهى تتميز بأنها ذات منطقة طرفية مولدة للكونيديات، محدودة التكوين (قصيرة)، يتوقف نموها عند بداية التجرثم، كما هو الحال فى الجنس *Stilbella*.

٢ ـ ضفائر كونيدية غير محدودة indeterminate synnemata : وهى تتميز بأنها ذات منطقة خصبة طويلة، تغطى ـ أحيانًا ـ السطح الكلى للضفيرة الكونيدية. يستمر نمو مثل هذه الضفائر بعد بداية التجرثم ويصبح شكلها عنقوديًا، أو عرجونيًا، مثال ذلك الجنس *Doratomyces*.

النامية فى وقت واحد، وذلك عن طريق التحكم فى ظروف البيئة الغذائية التى ينمو فيها الفطر.

جرثومة متزامنة : **synchronospore**
جرثومة تتكون فى نفس توقيت تكوين غيرها من الجراثيم الأخرى المجاورة.

تزامن : **syndrome**
ظهور مجموعة من الأعراض المرضية على عائل ما فى وقت واحد، بحيث تكوّن فيما بينها صورة متكاملة عن المرض مما يسهل تشخيصه.

تعاون ـ تاثير مشترك : **synergism**
تعاون كائنين حيين، أو عاملين بيئيين معاً، وفى وقت واحد لإحداث تاثير ما، أكثر مما يفعله كل منهما بمفرده. مثال ذلك زيادة تأثير المبيد الفطرى فى بعض مخاليط المبيدات، وكذلك عند خلط أحد المبيدات الفطرية بمواد غير سامة، وزيادة تاثير تجمع بعض المواد الملوثة للهواء على النباتات وغيرها من الكائنات الحية الأخرى.

تلقيح وإخصاب **syngamy**
ناتج عن اتحاد خلية مذكرة مع خلية مؤنثة لتكوين لاقحة (زيجوت).

نواة مؤتلفة : **synkaryon**
نواة لاقحية ثنائية المجموعة الصبغية.

نواة ثنائية المجموعة الصبغية. **synkaryotic**

synnema (synnemata للجمع **)**
ضفيرة كونيدية : تركيب فطرى متخصص، يتكون من مجموعة من الحوامل الكونيدية المتجمعة مع بعضها بصورة مفتولة ـ بدرجات

٣ - ضفائر كونيـدية مركبة compound syn-nemata : وهى تتميز بأنها متفرعة إلى فروع، قد تكون محدودة أو غيـر محدودة النمو، وقد تكون المحـاور المتكونة متـفرعـة هى الأخرى، مثال ذلك الجنس *Tilachlidiopsis*.

ومن ناحـيـة أخـرى، أظهـرت الدراسـات التشـريحية لسـاق الضفائر الكونيـدية وجود الأنماط التالية :

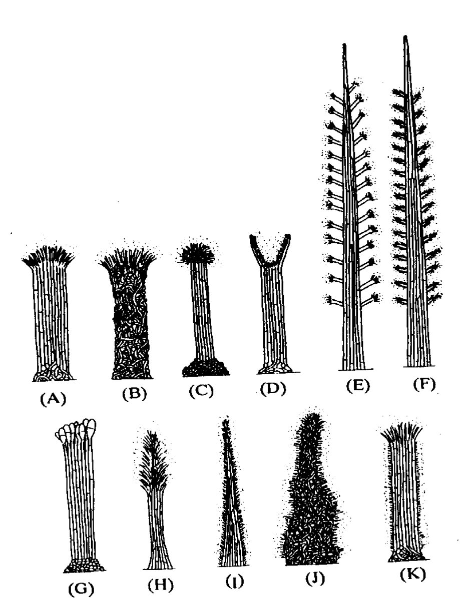
١ - ضفيرة كونيدية متوازية parallel synne-ma : تتكون من هيفات فطرية متوازية.

٢ - ضفيرة كونيـدية معقدة intricate synne-ma : تتكون مـن هيـفـات فـطرية مـتـداخلة بصورة معقدة.

٣ - ضفيـرة كونيدية حشـيية basistromatic synnema : تتكون من هيفات فـطرية متداخلة فيـمـا بينهـا، مكونـة حشـيـة ثمرية قـاعدية basistroma.

٤ - ضفيرة كونيـدية مركبة amphistromatic synnema : تتكون من حشـية ثمرية قـاعدية، بينما تتـركب الساق من هيفات مـتوازية، ذات قمم كروية الشكل إلى مسـتطيلة، تحمل خلايا مولدة للكونيديات.

٥ - ضفيـرة كونيدية قمـعية الشكل cupulate synnema : تتكون من هيـفـات متـداخلة ذات منطقة مولدة للكونيديات مقعرة الشكل.



شكل (٥٦٦) : أنماط الضفائر الكونيدية :
A = ضفيرة كونيدية محدودة متوازية.
B = ضفيرة كونيدية محدودة معقدة.
C = ضفيرة كونيدية محدودة مركبة.
D = ضفيرة كونيدية محدودة قمعية.
E = ضفيرة كونيدية مركبة غير محدودة، ذات فريعات محدودة.
F = ضفيرة كونيدية مركبة غير محدودة، ذات فريعات غير محدودة.
G = ضفيرة كونيدية محدودة حشيية.
H = ضفيرة كونيدية غير محدودة متوازية.
I = ضفيرة كونيدية غير محدودة متوازية.
J = ضفيرة كونيدة غير محدودة معقدة.
K = ضفيرة كونيدية محدودة ذات كونيديات A.
(عن Seifert, 1985)

ضفيرة كونيدية synnema coremium

مـجدولة بطريقـة مفـككة (سائبـة)، كمـا فى

الفطريات التابعة للجنسين *Penicillium* و*Aspergillus*.

synnematous (= synnematogenous)
فطر يكوّن ضفائر كونيدية.

synonym **مرادف :**
اسم آخر مترادف مع اسم لنوع أو لمجموعة، خاصة لاسم شاذ غير مدرج فى التصنيف المعتمد للفطريات.

وفى حالة وجود اسمين - أو أكثر - لنفس الفطر، فإن ذلك يعتبر ترادفاً لأسماء علمية nomenclatural synonym، ولكن فى حالة وجود مثل هذه الأسماء لأنماط فطرية مختلفة، فإن ذلك قد يكون ترادفاً تصنيفيًا taxonomic synonym.

systemic **جهازى :**
١ - فطر متطفل ينتشر فى عائله بحيث يصيب أجزاءه المختلفة.
٢ - مبيد فطرى يمتص عن طريق الجذور - أو الأوراق - وينتقل إلى بقية أجزاء النبات.

mis مـــركـــبـــات citronellol، وlinalool، وgeraniol ذات نكهـة المـــوز والخـوخ، كـمـا ينتج الفطر *Geotrichum candidum* مـركب L-menthol ذو نكهة النعناع.

وهناك ثـمـــار لأنواع من فطـريات عـــيش الغــراب لهـــا طعم الجبن الشــيـــدر، أو ثمـار الفســدق، بل أن بعضـــها له طعم لحـم الضأن المشوى. وحـيث أن كل نوع من أنواع فطريات عيش الغراب ذو نكهة محددة، فإنه يعتمد على هذا المـذاق فى تعـــريف هـذه الفطريـات إلى أجناسـها وأنواعها المختلفة.

انجذاب ـ انتحاء : **taxis**

حركة البـلازموديوم أو الجرثومة الهـدبية فى اتجاه عامل مؤثر من اتجاه واحد.

يشـار إلى الإنجــذاب بأنه مـوجب (+) إذا كـانت الحـركـة فى اتجـاه هذا العـامل، وبأنه سـالب (−) إذا كـانت الحـــركـة فى الإتجـاه المعاكس لهذا العامل.

ويختلف الانجذاب تبعـاً للعامل المؤثر، مثال ذلك:

١ ـ انجذاب كيميائى chemotaxis : مثال ذلك انجذاب الجراثيم الهدبية للجنس *Pythium* فى اتجـاه إفـرازات الجـذور، واتجـــاه الجـراثيم الهـــدبيـــة للـجنس *Allomyces* فى اتجـــاه الأحماض الأمينية.

٢ ـ انجذاب للجـاذبية الأرضـية gravitaxis : مـثـال ذلك انجـذاب الجراثيم الهـدبيـة للفطر *Phytophthora palmivora*.

٣ ـ انجذاب كـهربى electrotaxis : مثال ذلك انجذاب الجراثيم الهـدبية للفطر *Phytophthora palmivora*.

T

take - all مرض يصيب النباتات النجيلية، يسببه الفطر *Gaeumanomyces graminis*.

tape **تاب :** طعام شعبى إندونيسى متخمر، يجهز عن طريق تخمير حبوب الأرز باستعمال الفطر *Rhizopus oryzae* والفطر *Endomyces chodatii*.

tape - ketala **تاب ـ كيتالا :**

طعـام شـعـبى متـخـمر، ينتـشر فى جـزيرة جاوة ـ بالقـرب من إندونيسيا ـ، يتم تجـهيزه عن طريق تخـمر درنات الكسـافا (المنيـهوت) باستعمال الفطر *Mucor javanicus*.

tapuy **نبيذ الأرز (تابوى) :**

مشـروب كحـولى شـعـبى فى الفلبين، يشـبه الساكى saki.

tartareous ذو سطح سميك خشن مجعد.

taste **مذاق ـ نكهة :**

تتميز بعض الفطريات بتكوين مـركبات النكهة عند نموها فى بيئتها الطبيعية أو تحت ظروف المعمل، ولقـد اتجه مؤخراً إلى إنتـاج عديد من هذه المركـبـات التى تسـتـخـدم فى التـصنيع الغـذائى بـصـورة تجـارية، نظراً لجـودتهـا وسهولة إنتاجها وانخفاض تكاليفها.

فـعلى سـبـيل المثـال ينتج الفطر *Trametes odorata* مركب geraniol الذى يشـبه نكهـة الفاكهة، وينتج الفطر *Ceratolysis monilifor-*

wigii وكذلك خميرة *Schizosaccharomyces pombe*.

ويتميز المشروب الناتج عن نمو هذه الأحياء الدقيقة باحتوائه على حوالى ١٪ خلات الإيثيل، و٣٪ حمض الخليك، بالإضافة إلى نسب مختلفة من حمض اللاكتيك والطرطريك، وغيرها من الأحماض العضوية الأخرى المختلفة. كما تتكون بعض السكريات، مثل السكروز والفركتوز، بالإضافة إلى عديد من الأحماض الأمينية المختلفة، وإيثيل أمين، وكولين، وأدينيين.

tee - kwass (= tee - kvass)

جعة الشاى : مشروب روسى متخمر، يتم تجهيزه عن طريق تخمر الشاى بواسطة خليط من الكائنات الحية الدقيقة المتعايشة فيما بينها عيشة تبادل المنفعة، وهى بكتيريا *Acetobacter xylinum*، وخميرة *Schizosaccharomyces pombe*، يشبه فى طريقة تجهيزه وخواصه الشاى اليابانى السابق الإشارة إليه.

teleblem (= teleoblema = universal veil)
قناع عام.

telemorph (= meiotic sexual morph)

طور كامل : فطر يكون طوراً جنسيًا (كاملاً perfect stage) خلال دورة حياته.

teliospore (= teleutospore)

جرثومة تيليتية : جرثومة ساكنة، سميكة الجدار، تكونها بعض الفطريات البازيدية المتباينة، خاصة الفطريات التابعة لرتبة الأصداء Uredinales، والتفحمات Ustilaginales، يحدث داخلها اتحاداً نوويًا، وتنبت مكونة حاملاً بازيديًا.

تاكسول : عقار مضاد للتورمات **taxol** antitumor diterpenoid، يستعمل فى علاج بعض أمراض السرطان. يتم استخلاص هذا العقار من لحاء شجرة الطقوس الباسفيكية pacific yew *(Taxus brevifolia)*، وهى شجرة دائمة الخضرة من الفصيلة الصنوبرية.

ولقد أمكن الحصول على هذا العقار - مؤخراً - من الفطر *Taxomyces andreanae*.

مجموعة تصنيفية. **taxon (taxa** (للجمع)

علم التصنيف. **Taxonomy**

فطر الشاى : **tea - fungus**

أحد المشروبات الشعبية المنتشرة محليًا فى اليابان، يتميز بفوائده الطبية العالية، وهو عبارة عن شراب الشاى المألوف المحلى بالسكر، والذى تنمو عليه بعض عشائر الفطريات والبكتيريا فى علاقة تبادل المنفعة.

ويعرف هذا الشراب فى اليابان باسم هونجو Hungo، أو كامبوتشا Kambucha، بينما يعرف خارج اليابان باسم عيش الغراب اليابانى Japanese mushroom، أو عيش غراب الشاى The tea- mushroom.

ويتم تجهيز هذا المشروب بأخذ جزء من نمو ميكروبى قديم (بادىء)، وإضافته إلى وعاء يحتوى على شاى بارد محلى بالسكر، ويترك الشاى بعد ذلك لعدة أيام فى الجو العادى، يلاحظ بعدها تكون غشاء رقيق من نمو ميكروبى يطفو على السطح.

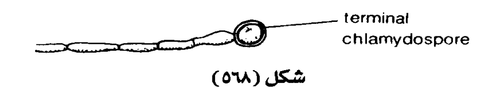
وتشارك عديد من البكتيريا وفطريات الخمائر فى تجهيز هذا المشروب خلال نموها المشترك، مثال ذلك بكتيريا *Acetobacter xylinum*، وخميرة *Saccharomycodes lud-*

اللحم الإلهى : **teonanacate**
ترجع هذه التسمية إلى حضارة شعب الأزتيكس بالمكسيك، حيث أطلق هذه الاسم على ثمار عيش الغراب ذات السيقان الداكنة من الجنس *Psilocybe*، حيث كانت تؤكل هذه الثمار خلال الطقوس الوثنية، مسببة مشاهدة أطياف مبهجة مليئة بالحيوية، ويصاحب ذلك الشعور بالضعف العام، وانخفاض عدد ضربات القلب.

مثقب بثقوب مبعثرة. **terebrate**

ذو شكل أسطوانى **terete**
مستدق الطرفين.

طرفى : **terminal**
متكون عند طرف الهيفا الفطرية، مثال ذلك تكوين جرثومة كلاميدية طرفية (شكل ٥٦٨).



شكل (٥٦٨)

terminus spore (= phialospore)
جرثومة قارورية وحيدة، لايتكون غيرها على القارورة phialide المكونة لها.

فطريات النمل الأبيض : **termite fungi**
تزرع بعض أنواع حشرات النمل الأبيض (الأرضة) التابعة للجنس *Macroterms* بعض الفطريات داخل أعشاش تبنيها هذه الحشرات فوق سطح الأرض من الطين اللبن، تأخذ شكل الأبراج العالية، يصل ارتفاع البرج الواحد إلى نحو عشرة أمتار، ويطلق على مثل هذه الأبراج اسم قرية الأرضة termaterium.

وتقوم حشرات النمل الأبيض بزراعة بعض أنواع الفطريات التابعة للجنس

telium (telia للجمع)
منشئ الجرثومة التيليتية: مجموعة من خلايا ثنائية الأنوية، ينتج عنها جراثيم تيليتية.

تمبى : **tempe (= tempeh)**
أحد الأغذية الشعبية المتخمرة التى تنتشر فى دول جنوب شرق آسيا، إلا أنه يزداد الإقبال عليه فى عديد من دول أوروبا والولايات المتحدة، نظراً لكونه غذاءً نباتيًا له طعم اللحم ومذاقه، إلا أنه قليل التكاليف.

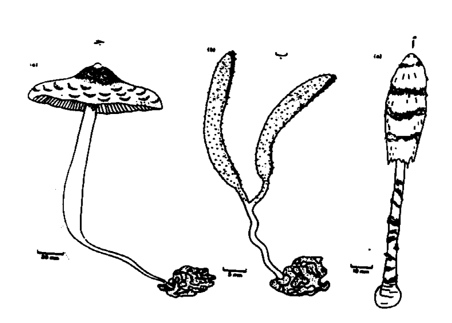
ويصنع التمبى من فول الصويا، ولكن يمكن صناعته من أنواع أخرى من البقوليات، وأيضاً من حبوب القمح أو الشعير، أو من خليط منهما، ويستخدم فى تخمير هذا الغذاء الفطر *Rhizopus oligosporus*، حيث تتحلل المكونات البروتينية والدهون والكربوهيدرات خلال عملية التخمر، وينتج عن ذلك مركبات ذات طعم ونكهة قوية مرغوبة.

تينتوكسين (شكل ٥٦٧) : **tentoxin**
توكسين رباعى الببتيدات الحلقية cyclic tetrapeptid، يعمل على هدم كلوروفيل النبات، يفرزه الفطر *Alternaria alternata*.

شكل (٥٦٧)

الفطريات: *Termitomyces* *T.medius*، و*T.clypeatus* و*T.robustus* و*T.titanicus*، و*T.schimperi*. ويزرع النمل الأبيض - عادة - نوعاً واحداً من هذه الفطريات، ولكن تختلف هذه الفطريات المزروعة من مكان إلى آخر.

ولقد ثبت حديثاً أن بعض أنواع النمل الأبيض تزرع فطريات بازيدية معدية Gaste-romycetes، مثل الفطر *Podaxis pistillaris*، الذى يزرعه النمل الأبيض من الجنس *Triner-vitermes*، بل وتزرع أنواعاً أخرى من النمل الأبيض فطريات أسكية مثل الفطر *Xylaria nigripes* الذى يزرعه النمل الأبيض من النوع *Macrotermes natalensis*.



شكل (٥٦٩) : الأجسام الثمرية لبعض فطريات عيش الغراب التى تزرعها حشرات النمل الأبيض :
أ = الفطر *Podaxis pistillaris*.
ب = الفطر *Xylaria termiteum*.
جـ = الفطر *Termitomyces robustus*.

ومن ناحية أخرى تصاب حشرات النمل الأبيض ببعض الفطريات المرضة لها، مثل بعض الأنواع التابعة للجنس الأسكى *Cordyceps*، وهى تستعمل بنجاح فى

Termitomyces، وهو من فطريات عيش الغراب الخيشومية، حيث تعتمد هذه الحشرات على النموات الفطرية فى تغذيتها.

وتجمع شغالات النمل المخلفات النباتية، وتنقلها إلى عشوشها، ثم تمضغها بفكوكها القوية، وتزرع عليها هيفات الفطر فى أقراص اسفنجية القوام. وقد تضيف هذه الشغالات ماتجمعه من براز اليرقات وتلصقها بالمواد النباتية فى الأقراص الإسفنجية عن طريق إفرازات غدية لاحمة، بحيث تشبه هذه الأقراص قرص العسل، ويصبح قوامها فلينيًا.

وتنمو هيفات الفطر على هذه الأقراص الإسفنجية، مكونة عديداً من الكريات الصغيرة التى يتراوح قطرها بين نصف ملليمتر ومللميترين اثنين، وتتغذى حشرات النمل الأبيض بصورة دائمة على أقراص الفطر هذه، ثم تستبدل بها أخرى.

ولايكوّن الفطر *Termitomyces* ثماره البازيدية إلا بعد أن يهجر النمل الأبيض أعشاشه، وهذا يحدث - عادة - خلال الفصل المطر من السنة، عندئذ تنمو هيفات الفطر بغزارة، ثم تتكون الثمار التى تبرز من حول عشوش النمل أو أبراجه العالية.

وينتشر وجود هذا الفطر الذى يزرعه النمل الأبيض فى عديد من دول أفريقيا الاستوائية، مثل زامبيا ونيجيريا وأفريقيا الوسطى، وكذلك فى الهند وتايلاند، حيث يقبل الأهالى على جمع ثمار عيش الغراب المتكونة، وهى تعتبر غذاءً شعبيًا فى هذه الدول.

ومن أنواع فطريات عيش الغراب التى يزرعها النمل الأبيض، والتى تتبع الجنس

terverticillate **متفرع إلى ثلاث مستويات:** حـامل كـونيـدى للـجنس *Penicillium* ـ والأجناس المشـابهة له ـ مـتـفرع إلى شـعب rami، تحمل فريعات metulae، تنتهى أطرافها بخـلايا مـولدة للكونـيـديات قـارورية الشكل (قارورات) phialides، ينبثق منهـا كونيديات conidia (شكل ٤٥٣).

tessellate **مرصع بطريقة مبرقشة.**

tetra - **بادئة معناها : أربعة ـ رباعى.**

tetracytes **جراثيم ناتـجة عن إنقسام اختزالى.**

tetrad **مجموعة مكونة من أربعة أفراد.**

tetrapolarity **رباعى الأقطاب :** حالة من التوالف الجنسى فى بعض الفطريات البازيدية، تنتمى فيها كل جرثومة بازيدية من الجراثيم الأربع، الـتى يحملها البـازيديوم إلى سلالة مختلفة.

tetra - radiate conidia

كـونيـديـات رباعـيـة الأذرع : كـونيـديات لفطريات هيـفية ناقـصة تقطن البيـئة المائية، تتميز بتفرعها تفرعاً رباعيًا، حيث تتكون أربع أذرع متـباعدة عن بعـضـها. وقـد يكون منشأ هذه الكونيـديات داخليًا فى خـلايا قـارورية الشكل (قارورات phialides)، لذا تعرف باسم كـونيـديات قـارورية phialoconidia، أو قـد تتكون هذه الكونيـديات بالتـبـرعم، فـتعـرف باسم كونيديات متبرعمة blastoconidia. وقد تظهـر الأذرع الأربعـة فى الوقت نـفـسـه (متزامنة)، أو تظهر متتابعة.

terrestrial fungi (= terricolous fungi)

فطريات اليـابسـة (الفطريات الأرضيـة) : يقصـد بها تلك الفطـريات التى وطنت نفسـها للحياة على البـيئة الأرضية، منتقلة من بيـئتها المائية التـى نشأت فيـها مع بداية الحـياة على الأرض.

ولقـد أخـذت هذه الفـطريات الأرضـيـة فى التـأقلم التدريجى، مـتـعايشـة مع غيرها من الكائنات الحـيـة الأخرى، كـمـا عـملت هذه الفطريات عـلى إعـادة التـوازن الغـذائى على سطح الأرض عـن طريق تحـليلهـا لـلمـواد العضـوية المعقدة من مـختلف مـصادرها إلى مـواد بسيطة، يسـهل امـتصـاصـهـا بواسطة غـيرها من الأحـياء، ممـا يفسـر تطور أشكال الحياة على الأرض إلى ما نـعـيشه فى عصرنا الحالى.

المكافحـة الحيوية لهذه الحشـرات الضارة فى كثير من المناطق الاستوائية.

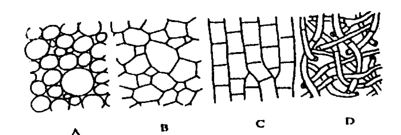
وتعتـبر حـشرات النمل الأبيـض (الأرضة) من الآفات المدمرة للأخـشاب فى هذه المناطق، حـيث تهاجم الأشـجار الخـشبـية، والخـشب الخام، والمنتـجات الخـشبيـة، وكذلك مـساكن الأهالـى المصـنوعـــة مـن الخــشـب، بل ومحاصيلهم ومنتجاتهم الزراعية.

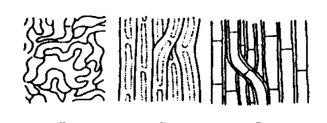
وعلى الرغم من ذلك، فإن مكافحـة حشرات النـمل الأبيض الـتى تزرع فطـريات عـــيش الغــراب التـابعـــة للـجنس *Termitomyces* لاتلاقى تشجيعـاً من الأهالى فى دول أفريقيا الاسـتوائيـة، نظراً لأن ذلك سـوف يؤدى إلى حرمـانهم من ثمار هذه الفطريات التى تعتـبر غذاءً شعبيًا تقليديًا.

جرثومة أسكية مغطاة **texospore**
بطبقة من الخلايا العقيمة.

textura (tissue types)

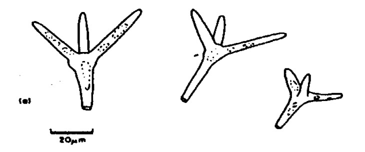
أنواع الأنسجة الفطرية : قسم (1958) Korf أنواع الأنسجة الهيفية hyphal tissues فى الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية أسكية كأسية الشكل discomycetes إلى تراكيب نسيجية مختلفة (شكل ٥٧١). ويستعمل حالياً هذا التقسيم فى جميع الفطريات الأسكية، وكذلك الفطريات الناقصة المكوّنة لأجسام ثمرية كونيدية Coelomy-cetes، وذلك كما يلى :

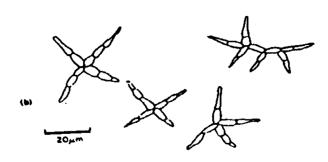




شكل (٥٧١) : أنواع الأنسجة الفطرية :
A = نسيج يتكون من خلايا جيدة التكوين ذات فراغات بينية textura globulosa.
B = نسيج يتكون من خلايا ذات جدر زاوّية textura angularis.
C = نسيج يتكون من خلايا منشورية الشكل textura prismatica.
D = نسيج معقد التركيب textura intricata.
E = نسيج يشبه البشرة textura epidermoidea.
F = نسيج يتكون من هيفات غير واضحة التركيب tex-tura oblita.
G = نسيج يتكون من هيفات جيدة التكوين textura porrecta.

وتكوّن بعض الفطريات الأسكية المائية القاطنة للأخشاب الطافية التابعة للعائلة Halosphaeriaceae جراثيم أسكية رباعية الأذرع، وكذلك الحال فى بعض الفطريات البازيدية ذات الجراثيم البازيدية رباعية الأذرع. كما تكوّن بعض الطحالب المائية وبعض الخمائر المائية خلايا متفرعة رباعية الأذرع.





شكل (٥٧٠) : a = جراثيم رباعية الأذرع للفطر *Entomophthora* sp.
b = مجاميع من الخلايا ثلاثية وعديدة الأذرع للفطر *Candida aquatica*.

وتتميز هذه الخلايا رباعية الأذرع ببطء ترسيبها فى الماء، وسهولة دفعها بالتيارات المائية، مما يساعد على طفوها وانتشارها، كما تساعد هذه الأذرع على تعلق هذه الخلايا بالأجسام الطافية، وبفقاعات الهواء المتصاعدة، والتى تكوّن مواد رغوية على سطح الماء.

رباعى الذرات : **tetratomic**
متشعب إلى ٤ شعب من عقدة واحدة.

جسم (جسد ـ ثالوس) فطرى thallus (thalli للجمع) : تركيب بسيط يفتقد إلى تخصص أعضاءه، يمثل الطور الجسدى فى الفطريات، دون الجاميطات والتراكيب الجنسية الأخرى، وماينتج عنها من جراثيم أو أجسام ثمرية.

جسم ثمرى (جزئيًا أو كاملاً) thecium (thecia للجمع) : الجزء من الجسم الثمرى الأسكى المفتوح (الطبقى) apothecium، المحتوى على الأكياس الأسكية، والذى يقع فى الوسط بين الجزء العلوى من الجسم الثمرى epithecium، والجزء السفلى hypothecium منه.

وقد يستعمل هذا المصطلح (thecium) للدلالة على الجسم الثمرى بأكمله، أو للدلالة على الطبقة الخصيبة hymenium المكونة للأكياس الأسكية.

مقاوم لدرجات الحرارة العالية، thermodury خاصة فى أطواره الساكنة، كالجراثيم.

محب لدرجات الحرارة المرتفعة thermophily : يقصد بذلك الكائنات الحية التى ينشط نموها عند ارتفاع درجة الحرارة. ويمكن تقسيم الفطريات تبعاً لدرجات الحرارة الملائمة لنموها إلى :

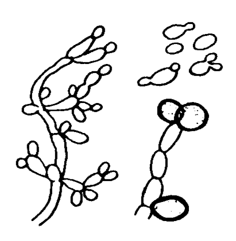
١ ـ فطريات محبة للحرارة المرتفعة thermophiles (thermophilic) : هى تلك الفطريات التى تلائمها درجة حرارة تتراوح بين ٤٠ـ٥٠°م، مثال ذلك الفطر *Thermomyces lanuginosus*.

٢ ـ فطريات متحملة للحرارة المرتفعة thermotolerant : هى الفطريات التى لاتتحمل

جسدى (ثالوسى) thallic : طريقتين أساسيتين لتكوين الكونيديات، يتم فيها زيادة حجم الخلية المولدة لها بعد فصل الكونيدة عنها بتكوين حاجز عرضى واحد أو أكثر، وبالتالى تنشأ الكونيدة وتتكشف من خلية كاملة.

وهناك حالة أخرى لتكوين الجراثيم جسديًا، حيث تتكون الجراثيم جسديًا داخليًا entero-thallic، كما هو الحال فى تكوين الجراثيم الأسبورانجية sporangiospores التى تتكون داخل أكياس جرثومية sporangia، وبالتالى لايشترك الجدار الخارجى للكيس الجرثومى فى تكوين جدار الجرثومة، بعكس الحال فى الحالة السابقة.

جرثومة جسدية thallospore : جرثومة لا جنسية لاتحمل على حامل جرثومى، أو تلك المتكونة من الهيفات الفطرية مباشرة، أو من الحوامل الكونيدية دون أن تنفصل عنها، مثال ذلك الجراثيم المفصلية arthrospores، والجراثيم البرعمية blastospores، والجراثيم الكلاميدية chlamydospores (شكل ٥٧٢).



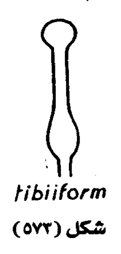
شكل (٥٧٢)

thyriothecium **جسم ثمرى أسكى**
مسطح مقلوب : يتميز هذا الجسم الثمرى بجداره الشعاعى، بينما يفتقد تركيبه الجزء القاعدى، كما هو الحال فى الجنس *Microthyrium*.

thyrsus (thyrsi للجمع)
شمراخ صولجانى الشكل : نوع من أنواع تجمع التراكيب الزهرية (الثمرية) فى النباتات، وكذلك هو أحد أنواع التفرع القمى للأشنيات، مثال ذلك الأشن *Cladonia stellaris*.

Tibi **تيبى** :
شراب يتم تحضيره عن طريق تخمير سكر السكروز مع حبوب التيبى Tibi باستعمال نوعين من الكائنات الحية الدقيقة متعايشين معاً، هما بكتيريا *Betabacterium vermi-forme*، وفطر الخميرة *Saccharomyces in-termedius* وهو شراب منتشر فى سويسرا.

tibiiform تركيب فطرى يشبه شكل عظمة الساق (شكل ٥٧٣).



شكل (٥٧٣)

tichus طبقة سطحية من الخلايا المكوّنة للجدر الخارجية، تكوّن طبقة حماية داكنة اللون، كما فى الفطر *Pleospora herbarum*.

درجة حرارة أعلى من ٥٠°م، مثال ذلك الفطر *Aspergillus fumigatus*.

٣ - فطريات محبة للحرارة المتوسطة mesophiles (mesophilic) : وهى الفطريات التى تنمو جيداً عند درجات حرارة تتراوح بين ٢٠ - ٣٥°م، مثال ذلك معظم الفطريات.

٤ - فطريات محبة للحرارة المنخفضة psychrophiles (psychrophilic): وهى الفطريات التى تنمو جيداً عند درجة حرارة أقل من ٢٠°م.

٥ - فطريات متحملة للحرارة المنخفضة psychrotolerant : هى الفطريات التى تظل محتفظة بحيويتها تحت ظروف الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة، والذى يصل إلى ٤٠°م تحت الصفر، مثال ذلك بعض الأنواع التابعة للأجناس *Candida* و*Cryptococcus*.

thread blight **مرض اللفحة الخيطية** :
مرض نباتى يتسبب عن بعض الأنواع التابعة للجنس *Corticium* والجنس *Marasmius*، حيث تكوّن هذه الفطريات المرضة ميسليوماً سطحيّاً، ينمو على سطح أوراق وسيقان النباتات الاستوائية، ويمكن رؤيته بالعين المجردة.

thrush **مرض القلاع (السلاق)** :
مرض فطرى يصيب الغشاء المخاطى فى الفم والحلق، مسبباً التهاباً خاصة عند الأطفال، يسببه فطر الخميرة *Candida albicans*.

thryptogen (= thryptophyte)
كائن حى يعمل على زيادة الحساسية لبعض العوامل الخارجية، مثل البرد.

toadstool **مقعد الضفدعة :**
(فطر عيش غراب مقعد الضفدعة) : تسمية تاريخية ترجع إلى العصر الفيكتورى للأجسام الثمرية البرية لفطريات عيش الغراب الخيشومية غير المأكولة (بعضها سام).

وتشتق هذه التسمية من خرافة إنجليزية شعبية قديمة، تدعى أن الشيطان يهبط على الأرض متنكراً فى هيئة ضفدع سمين عجوز fat old toad، ثم يتجول فى الأرض ناشراً فيها الشر والخراب، فإذا ماحل به التعب وناله الإرهاق، صنع لنفسه مقعداً للجلوس دون مسند stool من فطريات عيش الغراب البرية.

وحيث إن مثل هذه الثمار من صنع الشيطان، فإنها تكون ضارة بصحة الإنسان، وقد تؤدى بحياته، بينما تعرف ثمار عيش الغراب المأكولة، أو غير الضارة باسم mushrooms.

tolerant **متحمل :**
كائن حى يظهر رد فعل محدود تجاه العدوى بمسبب مرضى، أو تجاه مؤثر خارجى ضار، أو عامل مؤذى.

وتتميز بعض أنواع الكائنات الحية بتحملها لعوامل معينة، مثل تحمل الحرارة العالية أو المنخفضة، أو تحمل الإصابة بالفيروسات، أو نحو ذلك.

∝ - tomatine **توماتين (ألفا - توماتين) :**
مادة كيميائية تتكون فى نباتات الطماطم، ذات تأثير فعال ضد الفطريات المرضة (شكل ٥٧٤).

Tiger's milk mushroom
فطر عيش غراب لبن النمر : الأجسام الثمرية للفطر الرفى *Polyporus sacer*، يعتبر أحد الفطريات المستعملة فى الطب الشعبى فى ماليزيا.

Tinder fungus **: فطر عيش غراب الصوفان**
الأجسام الثمرية للفطر الرفى *Fomes fomentarius*، التى تستخدم - بعد تجفيفها - كمادة سريعة الاشتعال لإيقاد النار.

وهناك نوع آخر يتبع هذا الجنس، هو الفطر *F.igniarius*، يعرف باسم فطر عيش غراب الصوفان الكاذب False tinder fungus.

tinea (= ringworm): **مرض القوباء الحلقية:**
مرض جلدى معدى، يصيب الإنسان والحيوان، يتسبب عن بعض الفطريات المرضة.

وتعرف أمراض القوباء الحلقية تبعاً لمكان العدوى، مثال ذلك :

١ - مرض القوباء الذقنى (يصيب ذقن الإنسان) tinea- barbae
٢ - مرض القوباء الرأسى tinea- capitis
٣ - مرض القوباء الجسدى tinea- corporus
٤ - مرض القوباء الفخذى tinea- cruris
٥ - مرض القوباء القرعى tinea- favosa
٦ - مرض القوباء المتراكب tinea- imbricata
٧ - مرض القوباء العقدى tinea- nodosa
٨ - مرض قوباء قدم الرياضى tinea- pedis
٩ - مرض قوباء الأظافر tinea- unguium
١٠ - مرض القوباء متغيرة الألوان tinea- versicolor.

α-tomatine

β-D-glucose (1,2)

β-D-glucose (1,4)–β-D-galactose

β-D-xylose (1,3)

H_3C CH_3 CH_3 CH_3 N O

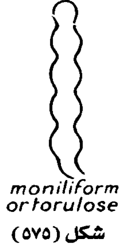
شكل (٥٧٤) : تركيب الفاتوماتين.

tomentose **مغطى بشعر أو زغب كثيف.**

tonophily قدرة الكائن الحى على النمو تحت ظروف الضغط الأسموزى العالى. ويعرف الكائن الحى القادر على ذلك بأنه tonophilic أو tonophilous.

tonophily **ملتف حلزونيًا .**

torulose (= torulous) **تركيب ذو شكل أسطواني،** منتفخ على أبعاد متساوية، بحيث يأخذ الشكل السبحى moniliform (شكل ٥٧٥).



شكل (٥٧٥)

totipotent (= bisexual) **ثنائى الجنس.**

touchwood **صوفان :**

١ ـ خشب متعفن بفعل بعض فطريات عيش الغراب المحللة للسيليلوز، خاصة فطر عيش الغراب الرفى *Polyporus squamosus*.

٢ ـ الأجسام الثمرية الرفية الجافة لفطر عيش الغراب *Fomes fomentarius*، والفطر *F.igniarius*، أو المادة المجهزة من الأجسام الثمرية لهذه الفطريات، والتى تتميز بأنها سريعة الاشتعال، وتستعمل فى المساعدة على إيقاد النار.

toxic **سام :**

مادة ذات تأثير سام، أو تسبب سمية لكائن حى ما.

toxicity **سمية :**

فاعلية مادة سامة على كائن حى ما بحيث يتأثر بها.

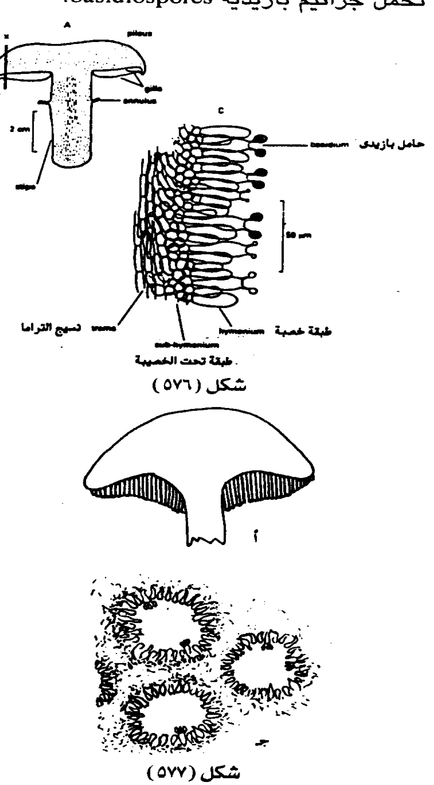
toxigenic **مادة منتجة لمركب سام.**

toxin **مادة سامة (توكسين) :**

أحد نواتج التمثيل الغذائى غير الإنزيمية، التى تنتجها بعض الكائنات الحية، والتى تضر بنمو ونشاط كائنات حية أخرى.

وتعرف هذه المادة السامة تبعاً لنوع الكائن الذى يكوّنها، فإذا كان الكائن المنتج فطراً، عرفت المادة باسم توكسين فطرى mycotoxin وهى عادة مادة سامة تؤثر على صحة الإنسان والحيوان.

ويحمل نسيج التراما طبقة خصيبة hy-menium، تتكون من حوامل بازيدية basidia، تحمل جراثيم بازيدية basidiospores.



شكل (٥٧٦)

شكل (٥٧٧)

transmition **انتقال :**
نقل الفيروسات عن طريق الجراثيم المتحركة (الهدبية ـ السابحة) لبعض الفطريات.

تتميز الجراثيم السابحة لبعض الفطريات بقدرتها على نقل بعض الفيروسات الممرضة

وهناك مواد سامة أخرى تنتجها النباتات الخضراء، تعرف باسم توكسين نباتى phytotoxin. وفى حالات أخرى يقوم الكائن الممرض بإفراز مواد سامة فى عائله، وقد يشارك العائل نفسه فى تكوين مثل هذه المواد السامة، التى تعرف باسم توكسين حيوى vivotoxin. وتؤدى هذه المواد السامة إلى تطور المرض وتكشف الأعراض.

toxiphilous ينمو رغم تلوث الهواء الجوى، مثال ذلك الفطر الأشنى *Lecanora conizaeoides*.

toxiphobous **حساس لتلوث الهواء الجوى،** مثال ذلك بعض أنواع الأشنيات التابعة للجنس *Usnea*.

toxitolerant **متحمل لتلوث الهواء الجوى.**

trabecula منشئ الصفيحة الخشيومية فى فطريات عيش الغراب المعدية Gasteromy-cetes، مثل الجنس *Gymnoglossum*.

ويتميز هذا التركيب الفطرى بأنه عبارة عن صفائح من أنسجة فطرية غير تامة التكشف، توجد فى منطقة اللب الخصيب gleba خلال المراحل الأولى من تكوينها. وتكوّن هذه الصفائح فرعاً من عويمد شجيرى الشكل.

trama (tramae للجمع **)** **: نسيج التراما**
طبقة من هيفات فطرية مفككة، توجد فى الجزء المركزى من الصفيحة الخيشومية لفطر عيش غراب خيشومى (شكل ٥٧٦)، أو من شوكة فى فطر عيش غراب من العائلة Hyd-naceae، أو فى الجزء المركزى للنسيج الفاصل بين الثقوب فى فطريات عيش الغراب الثقبية (شكل ٥٧٧).

صدأ التفاحيات : trellis rust

مرض يتسبب عن الفطر *Gymnosporangium fuscum*، يصيب أشجار الكمثرى وتفاح السيدر (التفاح المر - العرعر)، مكونًا حوصلات من أنسجة العائل النباتى، التى ينمو خلالها ميسليوم الفطر المتطفل، تظهر فى شكل كرات محمرة اللون.

جيلاتينى القوام. tremelloid

تريمورجين : tremorgen

مادة سامة (توكسين)، تنتجها بعض الفطريات المرضة للإنسان والحيوانات، تسبب تسممًا عصبيًّا neurotoxicosis، يظهر على صورة رعشة tremor.

طريقة لتكوين الكونيديات، tretic

يتم فيها تحديد كل كونيدة عن طريق تمدد الجدار الداخلى للخلية المولدة للكونيديات، حيث تعرف هذه الكونيدة باسم tretoconidium (tretic conidium =)، مثال ذلك الكونيدة الثقبية poroconidium (الجرثومة الثقبية porospore). وقد تكون هذه الكونيديات فردية، أو فى سلاسل ذات تعاقب قمى.

وفى حالة تكوين الكونيدة من الخلية المولدة لها عن طريق انبثاق الجدار الداخلى من قناة وحيدة، تعرف مثل هذه الكونيدة بأنها monotretic conidium، أما فى حالة تعدد القنوات التى تنبثق من الخلية المولدة، فإن الكونيدة تعرف بأنها polytretic conidium.

بادئة معناها : ثلاثة - ثلاثى tri -

مثلث - ذو ثلاثة أجزاء.

للنبات، فعلى سبيل المثال تقوم الجراثيم السابحة للفطر *Polymyxa graminis* بنقل فيروس تبرقش القمح قاطن التربة soil - borne wheat mosaic virus، وفيروس تصولج الفول السودانى peanut- clump virus، وفيروس التخطيط الذهبى فى الشوفان oat golden stripe virus، وفيروس موت الأنسجة فى الفول البلدى broad bean necrosis virus، وفيروس التبرقش الأصفر فى الشعير barley yellow mosaic virus، وفيروس التبرقش وموت الأنسجة فى الأرز rice necrosis mosaic virus.

كما تقوم الجراثيم السابحة للفطر *Olpidium brassicae* بنقل فيروس تقزم الدخان tobacco stunt virus، وفيروس العرق المتضخم فى الخس lettuce big vein virus، وفيروس موت الأنسجة فى الدخان tobacco necrosis virus، بينما تقوم الجراثيم السابحة للفطر *O.radicale* بنقل فيروس تبقع موت أنسجة البطيخ melon necrotic spot virus.

شعر الشجر : tree hair

نموات جسدية للأشن *Pseudevernia furfuracea* تظهر على جذوع الأشجار فى شكل يشبه الشعر الآدمى، ذات لون داكن وتتدلى من أعلى إلى أسفل. يستخدم هذا النوع الأشنى فى إنتاج بعض أنواع العطور الفاخرة.

تريهالوز : trehalose

سكر ثنائى مخزن، يتركب من ∝ - D- glucopyanosyl - ∝ - D- glucopyanoside، يوجد عادة فى الفطريات - خاصة الخمائر - والأشنيات، حيث يتم تحليله مائيًّا عن طريق إنزيم trehalase.

thrush الذى يصيب الفم والحلق خاصة عند الأطفال، والتى تسبب أمراضًا أخرى للحيوانات. كما يؤثر هذا المضاد الحيوى على التريكوموناس *Trichomonas*.

trichophytin **تريكوفيتين :**
أنتيجن، يجهز من الفطريات المرضة للجلد dermatophytes، خاصة تلك الفطريات المستخدمة فى الاختبارات الجلدية.

ويستخدم هذا الأنتيجن – تجاريًا – مخلوطًا مع أنتيجينات عديد من أنواع الفطريات المرضة للجلد التابعة للجنسين *Trichophyton* و *Microsporum*.

trichospore **جرثومة شعرية :**
كيس جرثومى (اسبورانجى) يحتوى على جرثومة وحيدة، متفتح، ذو زوائد قاعدية غير متحركة تشبه الشعر، يميز الفطريات التابعة لرتبة Harpellales.

trichothecin **تريكوثيسين** (شكل ٥٧٩) :
مادة مضادة للفطريات، ناتجة عن التمثيل الغذائى للفطر *Trichothecium roseum*.

Trichothecin

CH_3 OCO.CH=CH.CH_3

شكل (٥٧٩)

trichothecines **تريكوثيسينات :**
مواد سامة (توكسينات) يفرزها الفطر *Fusarium tricinctum*، والفطر *F.sporotrichioides*، والفطر *F.poae*،

trimerous **ثلاثى – ثلاثى الانتظام** – متكون من ثلاثة أجزاء.

triquetrous **ذو ثلاث زوايا حادة.**

tristichous **منتظم فى ثلاثة صفوف.**

Trichodermin **تريكودرمين :**
مضاد حيوى ينتجه الفطر *Trichoderma virens (Gliocladium virens)* (شكل ٥٧٨).

H O H O OOC.CH_3

Trichodermin

شكل (٥٧٨)

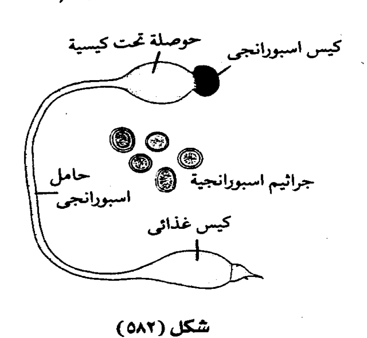
trichidium (= sterigma) **ذنيب .**

trichogyne **شعيرة أنثوية :**
١ – هيفا استقبال لعضو التأنيث، خاصة فى بعض الفطريات الأسكية.
٢ – العنق المستقبل فى الحافظة الأسكية، حيث يكون غالبًا طويلاً يشبه الشعيرة، وحيدًا أو متعدد الخلايا.

tricholomic acid حمض تريكولوميك :
مشتق لحمض أمينى، ذو تأثير قاتل للحشرات، ينتجه الفطر *Tricholoma muscarium*.

Trichomycin **تريكوميسين :**
مضاد حيوى يفرزه *Streptomyces hachijoensis*، ذو تأثير مضاد للفطريات، خاصة ضد فطريات الخميرة الممرضة للإنسان، مثل *Candida albicans* المسببة لمرض القلاع

الحامل الجرثومى (الاسبورانجى) لفطر قاذف القبعة من الجنس *Pilobolus*، تتصل بالمادة الغذائية التى تنمو عليها هيفات الفطر، وهى - غالباً - روث الحيوانات العشبية (شكل ٥٨٢).



شكل (٥٨٢)

كيس غذائى : trophogonium

جاميطة مذكرة antheridium لأحد الفطريات الأسكية، تنحصر أهميتها فى توفير الاحتياجات الغذائية للفطر.

انتحاء : tropism

نزعة الكائن الحى إلى الانحناء أو النمو استجابة لمؤثر مايظهر تأثيره من جانب واحد.

وتستعمل اللاحقة tropic - للدلالة على أن الفطر يبدى استجابة فى نموه للعامل المؤثر، مثال ذلك انحناء الحوامل الجرثومية (الأسبورانجية) لفطر قاذف القبعة تجاه الضوء، لذا يعرف الفطر بأنه ينتحى ضوئيًا phototropic.

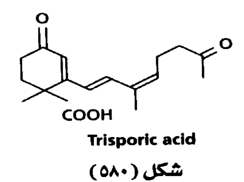
أما فى حالة تكوين الفطر لوحدات متحركة (بلازموديوم - جراثيم سابحة - جاميطات سابحة - ...) تستجيب لمؤثر ما، فإنه تستعمل

وغيرها من الفطريات، مثل الأنواع التابعة للجنس *Trichothecium*.

وتسبب هذه المواد السامة تسمماً غذائيًا فى القناة الهضمية alimentary toxic aleukia للإنسان ولحيوانات المزرعة.

حمض تراى سبوريك س: trisporic acid C

حمض هيدركسى كيتونى hydroxy-keto acid (شكل ٥٨٠)، يتم الحصول عليه من فطر الخميرة *Blakesela trispore*. ويتميز هذا الحمض بقدرته على حث تكوين بعض الصبغات الصفراء والحمراء الشبيهة بالكاروتين، فى بعض سلالات هذه الخميرة.



شكل (٥٨٠)

جماعة - حشد : troop

مجموعة مؤلفة من عدد كبير من الأجسام الثمرية الفطرية، خاصة لفطريات عيش الغراب، تنمو كلها من ميلسيوم واحد مشترك (شكل ٥٨١).



شكل (٥٨١)

حوصلة غذائية : trophocyst

(كيس غذائى) : انتفاخ هيفى عند قاعدة

٢ ـ الكمأة القلبية heart's truffle *(Elaphomyces granulatus)*.

٣ ـ الكمأة الفرنسية (كمأة بيرجو) perigord (french) truffle *(Tuber melanosporum)*.

٤ ـ الكمأة الحمراء red truffle *(Melanogaster variegatus)*

٥ ـ كمأة الصيف الإنجليزية summer truffle *(Tuber aestivum)*.

٦ ـ كمأة بيدمونت البيضاء white Piedmont truffle *(T. magnatum)*

٧ ـ الكمأة الشتوية البيضاء white winter truffle *(T.hiemalbum)*

٨ ـ الكمأة الشتوية winter truffle *(T.brumale)*

٩ ـ كمأة برجندى الفرنسية Burgundy truffle *(T. uncinatum)*

ثانيا : كمأة الصحراء :

معظمها يتبع الجنس *Terfazia* (الكمأة الداكنة اللون)، والجنس *Tirmania* (الكمأة الفاتحة اللون)، وتنتشر الأنواع التابعة لهذين الجنسين فى المناطق الصحراوية العشبية المطرة.

الكمأة .. كنز الصحراء :

الكمأة، الترفاس، الفجع، الفجيجة، كلها مرادفات لأحد الفطريات الأسكية كبيرة الحجم، والتى تنمو تحت سطح الأرض بجوار جذور بعض أعشاب الصحراء، مكونة معها نوعاً من أنواع تبادل المنفعة، يطلق عليها اسم الميكوريزا الخارجية Ectomycorrhizae.

ولقد وردت كلمة (كمأة) فى المعاجم

اللاحقة taxis- (بمعنى انجذاب أو جذب) مسبوقة باسم العامل المؤثر تحديداً.

فعلى سبيل المثال، إذا كان العامل المؤثر عبارة عن مادة غذائية أو مادة كيميائية يستعمل المصطلح انجذاب (جذب) كيميائى chemotaxis، وإذا كان العامل المؤثر هو الجاذبية الأرضية، استعمل المصطلح انجذاب (جذب) للجاذبية geotaxis، وإذا كان العامل المؤثر هو الماء، استعمل المصطلح انجذاب (جذب) مائى hydrotaxis، وقد يكون العامل المؤثر هو الضوء، لذا يستعمل المصطلح انجذاب (جذب) ضوئى phototaxic أو heliotaxis.

وفى جميع حالات نزعة الكائن الحى إلى الانتحاء (الانحناء)، أو نزعة وحداته المتحركة إلى الانجذاب (الجذب)، فإن ذلك يعرف بأنه موجب (+) إذا كان ذلك فى اتجاه العامل المؤثر، ويعرف بأنه سالب (−) إذا كان فى الإتجاه المعاكس للعامل المؤثر.

كمأة (فجع ـ فجيجة ـ ترفاس): truffle

جسم ثمرى أسكى، تحت أرضى عادة، يتبع الجنس *Tuber* وغيره من الأجناس التابعة لرتبة Pezizales، أو Elaphomycetales، أو الأجسام الثمرية البازيدية التابعة لرتبة Hymenogastrales.

وهناك نحو ١٨٠ نوعاً من الفطريات المكونة لثمار الكمأة، والتى يمكن تقسيمها إلى :

أولا : كمأة الغابات :

١ ـ الكمأة الكاذبة false truffle *(Hymenogaster* spp.*)*.

وتتكون ثمار الكمأة من تجمع هيفات الفطر حول جذور النباتات، حيث تكون الثمار المتكونة صغيرة الحجم فى أول الأمر، ثم تكبر تدريجياً مكونة أجساماً ثمرية أسكية مقفولة، تشبه فى شكلها درنات البطاطس صغيرة الحجم، إلا أنها ذات سطح محبب. وقد تكبر الثمار فى الحجم - خاصة بعد سقوط الأمطار - ويصل وزن الثمرة الواحدة إلى نحو كيلوجرام.

وعندما تكبر ثمار الكمأة فى حجمها، تتشقق الطبقة السطحية من الرمال فوقها، مما يسهل ملاحظة وجودها، حيث يسعى الأعراب إلى نبش وتقليب المنطقة السطحية من التربة بأعواد خشبية؛ للحصول على الكنز المدفون من ثمار الكمأة دون تلف.

وتتميز الكمأة برائحتها القوية الجذابة، التى تجذب بعض حيوانات الصحراء - كالفئران - فتقوم بنبش طبقة التربة التى تغطى ثمار الكمأة ثم تحصل على وجبة شهية منها. ويعتبر مشاهدة نبش وحفر حول جذور بعض أعشاب الصحراء من علامات وجود الكمأة على جذورها. كما يهتدى بعض أنواع الذباب إلى ثمار الكمأة عن طريق رائحتها، ويهيم حولها. ولقد أمكن تدريب بعض الحيوانات - كالكلاب والخنازير - على تتبع رائحة الكمأة، والعثور عليها.

وتعتبر الكمأة غذاء عالى القيمة الغذائية، يشبه طعمها لحم الضأن المشوى. وهى سهلة الهضم، غنية بالڤيتامينات والأملاح المعدنية، كما تستخدم بعض الأنواع ذات الرائحة العطرية النفاذة فى صناعة السيجار.

العربية، حيث أطلق العرب عليها هذا الاسم لاختفائها تحت سطح الأرض، ويقصد بها الثمار داكنة اللون، بينما سميت الثمار المائلة إلى الحمرة بالجباة، والثمار فاتحة اللون - أو البيضاء - بالفقع. ولقد وردت أسماء أخرى مثل الفجع، والفجيجة، وبنت الرعد، وجدرى الأرض، وغير ذلك.

وكانت الكمأة معروفة فى شبه الجزيرة العربية كطعام شهى، لايتعب الإنسان فى زراعته وسقياه، وتحدث عن فوائدها بعض علماء العرب، حيث قال أبوعبيد «المراد بالكمأة أنها كالمن الذى كان يسقط على بنى إسرائيل، سهلاً بلا علاج، فهكذا الكمأة، لامجهود فيها ببذر ولاسقى».

وقال الأزهرى «المن كل مايمن الله سبحانه وتعالى به، مما لاتعب فيه ولانصب»، وقال ابن سيناء «الكمأة يخاف منها الفالج والسكتة، وماؤها يجلى العين، وهى أصل مستدير، لاساق له ولاعرق، لونه إلى الغبرة كالقطن، يوجد فى الربيع تحت الأرض. ولقد صدق رسول الله - صلى الله عليه وسلم - فى حديثه الشريف «الكمأة من المن، وماؤها شفاء للعين والبدن» حديث أخرجه البخارى ٧٧/١٦١ ومسلم ٣/١٤.

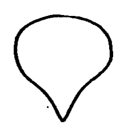
وتتواجد ثمار الكمأة - عادة - فى الأراضى الجيرية جيدة الصرف، والمحتوية على نسبة من الحديد. وهذه الأراضى تكون فقيرة غالباً، ولاتصلح لزراعة المحاصيل الاقتصادية. كما تعمل زيادة الكالسيوم فيها إلى سهولة تفكك التربة، وسرعة تحلل المواد العضوية بها إلى مركبات أزوتية تشجع نمو فطريات الكمأة.

tumid **ورم :** شكل منتفخ.

tunic **غشاء ـ غلاف ـ**
جرثومة خارجية exospore.

tunica **غشاء خارجى،**
خاصة غشاء أبيض، رقيق السمك، يغلف ثميرة صغيرة فى معظم أنواع الفطريات التابعة لعائلة فطريات عش الطائر Nidulariaceae.

turbinate **تركيب فطرى**
على صورة مخروط مقلوب (شكل ٥٨٦).



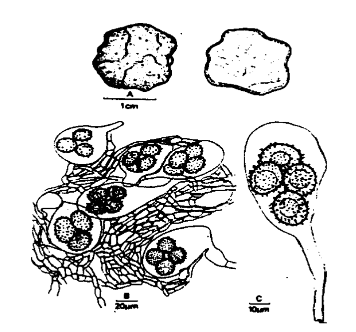
شكل (٥٨٦)

turbinate organ (= turbinate cell)
عضو (خلية) مخروطية الشكل : انتفاخ على الجسد (الثالوس) الفطرى على شكل مخروط مقلوب، كما فى الفطريات التابعة للعائلة Cladochytriaceae.

turbid **عكر ـ** غير رائق ـ كثيف.

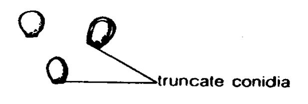
type **طرز ـ نمط :**
تصنيف يعتمد عليه فى التسمية الثنائية للفطريات، مثال ذلك اعتماد اسم عائلة على جنس معين يتبعها، واعتماد اسم جنس على نوع يتبعه.

ويمكن تقسيم الأنماط (الطرز) الفطرية إلى :
١ ـ نوع طرزى (نمطى) : type species : اسم متخصص لفطر من عينة type-specimen، أو من مزرعة type-culture.



شكل (٥٨٣) : الشكل الخارجى وقطاع عرضى فى جسم ثمرى أسكى لفطر الكماة المجعدة *Tuber rufum*.

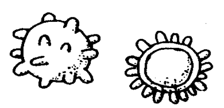
truncate **ذو طرف مبتور :**
طرف مستو فى جراثيم كروية الشكل، يكون ـ عادة مكان اتصاله بالخلية المولدة له (شكل ٥٨٤).



شكل (٥٨٤)

tubercle **درنة صغيرة ـ**
نتوء ذو شكل درنى صغير الحجم.

tuberculate **متدرن :** ذو درنات صغيرة، أو نتوءات شبيهة بها، مثال ذلك جراثيم بعض الفطريات (شكل ٥٨٥).



شكل (٥٨٥)

٢ ـ نمط متزامن syn - type : أى عينة يتم الحصول عليها من المادة الأصلية التى تم استخدامها فى عزل وتعريف الفطر لأول مرة بواسطة المؤلف (الباحث)، الذى اختار لهذا الفطر اسمه العلمى الثنائى، دون أن يتم تحديد الأنماط الفطرية لها.

٣ ـ نمط كامل holo - type : العامل الوحيد الذى اعتمد عليه المؤلف (الباحث) فى وصف الفطر وتسميته.

٤ ـ نمط متساو iso - type : جزء من العينة التى تم جمعها للتسمية.

٥ ـ نمط نسيجى histo - type : تفاعل بين أنماط مختلفة أو خلايا مختلفة.

٦ ـ نمط جزئى klepto - type : جزء مقتطع من نمط كامل لفطر ما.

٧ ـ نمط فصلى lecto - type : جزء مختار من مادة أصلية تم فحصها مؤخراً، لم يتم فيها تحديد نمطها الكامل.

٨ ـ نمط وحيد mono - type : النوع الوحيد الذى يحتوى عليه الجنس عند وصفه لأول مرة.

٩ ـ نمط جديد (حديث) neo - type : عينة اعتمد عليها فى تسمية النمط الفطرى، عندما فقدت العينة الأصلية.

١٠ ـ نمط مشابه para - type : أى عينة فطرية تخالف عينة النمط الكامل، التى اعتمد عليها لأول مرة فى تحديد نوع الفطر، أو أنواعه المختلفة.

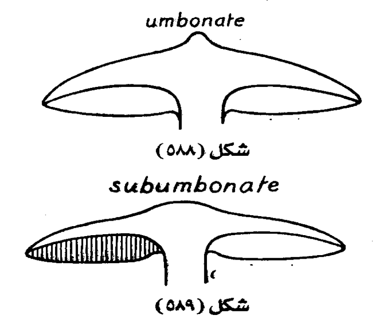
١١ ـ نمط طحلبى phyco - type : عينة من أشن يحتوى على معاشر فطرى وحيد، وعديد من المعاشرات الطحلبية، خاصة إذا كان كل معاشر منهم يعيش عادة معيشة حرة، ونادراً مايتواجد فى تركيب الأشن مع المعاشر الآخر.

١٢ ـ نمط فصلى ـ ضمنى schizo - type.

١٣ ـ نمط ختامى topo - type : نمط تم الحصول عليه من آخر عينة تم جمعها من المكان الأصلى.

١٤ ـ نمط استكمالى typo - type : عينة استعملت لاستكمال صفات أو رسومات توضيحية لنمط فطرى.

umbonate : **ذو عقد مركزية** (شكل ٥٨٨)
ذو عقدة تحت مركزية (مفلطحة) subumbonate (شكل ٥٨٩).



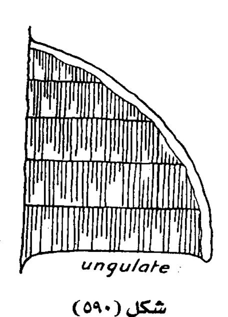
شكل (٥٨٨)

شكل (٥٨٩)

uncinate (= uncate) : **معقوف**
شكل يشبه الخطاف.

under - cortex **القشرة السفلى**
فى الأشنيات الورقية.

ungulate : **حافرى**
جسم ثمرى لفطر عيش غراب رفى، ذو قوام صلب، يأخذ شكل حافر الحصان (شكل ٥٩٠).

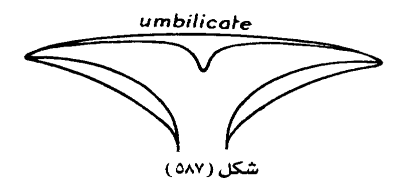


شكل (٥٩٠)

U

ultrastracture : **تركيب دقيق**
وصف للتركيب الدقيق للوحدات الفطرية عن طريق استعمال المجهر الإلكترونى، يشمل تركيب النواة الحقيقية، والجسيمات الأخرى فى السيتوبلازم، والجدر الخلوية، وغير ذلك من تراكيب أخرى دقيقة.

umbilicate : **ذو سرة**
وجود نقرة أو فجوة صغيرة فى تركيب فطرى، مثال ذلك قبعات بعض أنواع عيش الغراب، حيث تتميز بوجود تجويف فى قمتها يقابل اتصال القبعة بالساق (شكل ٥٨٧).



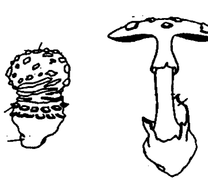
شكل (٥٨٧)

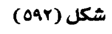
umbilicus **زائدة حبلية الشكل،**
تتعلق بها بعض الأشنيات الورقية، توجد فى مركز الجسد (الثالوس) الأشنى، كما فى الجنس *Umbilicaria*.

umbo : **عقدة مركزية**
وجود منطقة مرتفعة فى مركز جسم مستدير، تشبه فى شكلها زر زينى (قلادة)، كما فى قمة قبعات بعض ثمار عيش الغراب، فى الجهة المقابلة لاتصال القبعة بالساق.

ولاينفصل الجداران عن بعضهما عند انتشار الجراثيم.

قناع عام : universal veil
غشاء رقيق يشبه القناع، يغطى ثمرة بعض أنواع عيش الغراب فى المراحل المبكرة من تكوينها، ويتمزق عندما تكبر الثمرة فى الحجم، وقد تظهر بقاياه على هيئة حراشيف على سطح القبعة، وعلى شكل لفافة volva عند قاعدة الساق، مثال ذلك فطر عيش غراب الذبابة fly agaric *(Amanita muscaria)* (شكل ٥٩٢).





شكل (٥٩٢)

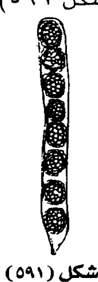
ليست مرتبة unorientated
فى اتجاه محدد - مبعثرة.

عديم الطبقات - غير طبقى : unstratified
أشن تتركب أنسجته بطريقة متجانسة، بحيث لاتظهر فيه طبقات متميزة من الفطر والطحلب المشاركين فى تكوينه.

ذو شكل أبريقى. unceolate

جرثومة يوريدية : urediniospore (= uredospore = urediospore)
جرثومة ثنائية النواة، يتكرر تكوينها على العائل النباتى خلال فصل النمو، وتميز الفطريات التابعة لرتبة الأصداء Uredinales.

أحادى الصف : uniceriate
انتظام الجراثيم الأسكية داخل الكيس الأسكى فى صف واحد عموديًا كما فى الجنس *Peziza* (شكل ٥٩١).



شكل (٥٩١)

وحيد القطب : unipolar
على طرف واحد فقط.

unitary character system
نظام الصفات المتكاملة : نظام يعتمد على عديد من الصفات الخاصة بنشأة وتكوين الكونيديات فى الفطريات الناقصة لتحديد وتعريف أجناسها، ودراسة مدى تشابهها بالأطوار اللاجنسية لبعض الفطريات الأخرى التى تتكاثر جنسياً.

ويشمل هذا النظام صفات مثل المنشأ initiation، والاستطالة elongation، والانتفاخ swelling، والتحديد delimitation، بالإضافة إلى صفات أخرى مثل طريقة تكوين الجدار الخلوى، وتكوين الحلقة، وتتابع الكونيديات، واستطالة الخلية المولدة للكونيديات.

وحيد الغلاف : unitunicate
كيس أسكى يكون فيه كل من الجدارين الداخلى والخارجى صلباً إلى حد ما،

utriform **مثانى (كيسى) الشكل**
ذو شكل يشبه المثانة أو الكيس.

uredium (uredia للجمع)
منشئ الجرثومة اليوريدية : مجموعة خلايا ثنائية الأنوية، تنشأ منها الجراثيم اليوريدية.

usnic acid **حمض الأوسنيك :**
مشتق ثنائى بنزوفوران dibenzofuran (شكل ٥٩٣)، أصفر اللون، يوجد فى بعض الأشنيات مثل بعض الأنواع التابعة للجنس *Usnea* والجنس *Cladonia*. يتميز هذا الحمض بأنه مضاد للحيوية لبعض الفطريات والبكتيريا الموجبة لصبغة جرام.

شكل (٥٩٣)

ustic acid **حمض الأستيك :**
١ - هيدروكسى كينول hydroxyquinol يفرزه الفطر *Aspergillus ustus*.
٢ - مضاد حيوى للميكوباكتيريا يفرزه الفطر *Ustilago maydis*.

ustilagic acid **حمض الاستيلاجيك :**
حمض ناتج عن التمثيل الغذائى للفطر *Ustilago maydis*، ذو تأثير مضاد للفطريات والبكتيريا.

ustilospore (= ustospore) **جرثومة تفحم.**

utricle **غطاء مثانى الشكل**
فى بعض الفطريات، مثال ذلك الجنس *Dendrogaster*.

خلية فان تيجهم : van Tieghem cell
حلقة مصنوعة من الزجاج، أو أى مادة أخرى، تثبت على شـريحة زجاجية، ويوضع فوقـها غطاء زجاجى رقـيق، تعلـق به قطرة من الماء تحـتـوى على الكائن الدقـيق المراد فـحـصـه مجهرياً، خاصة مراقبة وحداته المتحركة.

تغير نمو الفطريات : variation in fungi
يرجع هذا التـغـيـر - عـادة - إلى التـأقلم على ظروف البيئة التى تنمـو فيها الفطريات، إلا أن هذا التأقلم لايورث للأجيال التالية فى معظم الحـالات. ويمكن تقدير هذا التـغـيـر عن طريق تجـمـع أو تفـرق العـوامل الوراثيـة الـقـابلة للتـــوريث heritable factors، أو عن طريق حدوث طفرات mutations.

وغالبـاً ماتحـدث تغيرات فى طبـيـعـة النمو الميسليومى للفطر، أو فى قـدرته المرضية عند إنمائه فى المعـمل على صـورة مـزارع نقـيـة لأجـيـال مـتـتـاليـة. ويـلاحظ أن بعض هذه التغيرات مؤقتة temporary، وبعضـها منعكس reversible، إلا أن بعضـها لايكون كذلك، نظراً لكونه ناتجاً عن طفرة وراثيـة، تؤدى إلى تغير فى نمو الفطر وسلوكه تغيراً فجائيًا مستديماً.

وقد تلعب مكونات البيئـة الغذائية التى ينمو عليها الفطر دوراً مؤثراً فى مـعدل حدوث مثل هذه التغيرات الفجائية.

فعلى سبيل المثال يتغير نمو الجنس *Fusarium* عند نموه على بيئة فقيرة غذائياً، حيث يقل نموه بدرجـة ملحـوظـة. وكـذلك الحـال عنـد نمـو الجنس *Aspergillus* فى مـحـلول مغـذى يحـتـوى على المانيـتـول والنتـريت manitol-nitrite solution.

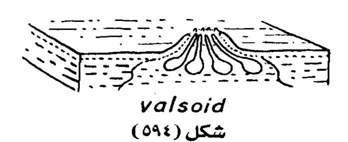
U

شارد : vagant
نوع من الأشنيات غير مثبت على الدعامة التى ينمو عليها.

قانونى - صحيح valid
اسم علمى لكائن حى، مـنشور وفـقاً لقـانون التسـمـيـة الثنائية (مـواد ٢٩ - ٤٥)، قد يكون صحيحاً علمـياً ومطابقاً لصفات الكائن الحى، أو يكون غير ذلك، ويحتاج إلى تعديل.

ويطلق على الاسم العلمى لأى فطر الذى تم وضـعه قـبل عام ١٧٥٣ - وهى بداية تطبـيق قانون التـسمية الثنائـية للفطريات تحت نظام القانون الجديد - بأنه prevalid.

تجمع الأجسام الثمرية الأسكية valsoid
ذات الشكل الدورقى مع بعضـها بحيث تتقارب فـوهاتهـا ناحـيـة الـداخل، أو مـتـوازية على السطح، كما فى الجنس *Valsa* (الشكل ٥٩٤).



valsoid
شكل (٥٩٤)

VAM- fungi (= vesicular- arbuscular mycorrhizal fungi)
فطـريات الميـكوريزا الحــوصـليــة ذات التفرعات الشجيرية.
(انظر تحت mycorrhiza)

بنقل فيروسات من الجنس Furovirus، ويقوم الفطر *P.graminis* بنقل فيروسات من الجنس Bymovirus.

جسدى - لاجنسى : vegetative
نمو الفطر فى طور التمثيل الغذائى نمواً جسديًا، دون أن يكوّن جاميطات أو أية تراكيب جنسية أخرى.

توافق جسدى: vegetative compatibility
يقصد بالتوافق الجسدى مدى قابلية الهيفات الجسدية الفطرية على الاندماج معاً anastomose، وتكوين هيفات مختلفة الأنوية heterokaryon.

وتنحصر هذه القابلية وراثيًا فى نظام عدم التوافق الجسدى the vegetative incompatibility system، والتى تختلف فيه الهيفات الفطرية فى موقع واحد، أو عديد من المواقع التى يطلق عليها اسم «مواقع التوافق الجسدى vegetative compatibility loci، أو heterokaryon compatibility loci». وفى حالة عدم التوافق الجسدى يكون الفطر غير قادر على تكوين طور ثابت مختلف الأنوية stable heterokaryon.

وتتميز الهيفات الفطرية التى تشترك فيما بينها فى مواقع التوافق الجنسى sexual compatibility loci بأنها تنتمى إلى نفس المجموعة المتوافقة جسديًا، وعلى ذلك تستعمل المجاميع المتوافقة جسديًا فى تحديد التراكيب الوراثية للعشائر الفطرية.

وفى معظم الفطريات، لايرتبط نظام التوافق الجسدى مع نظام التزاوج الجنسى mating system، الذى يتحكم فى التوافق الجنسى.

وفى الطبيعة، تظهر اختلافات كبيرة فى مدى تشكل فطر ما بأشكال متعددة ploymorphic variation، قد تصل فى بعض الحالات إلى درجة أن هذه الأنواع التابعة للجنس نفسه توضع تحت أجناس مختلفة.

فاريكولين : variecolin
مضاد حيوى مضاد لبكتيريا السل ذات الشكل العصوى anti- tubercle bacillus، يفرزه الفطر *Aspergillus variecolor*.

ناقل vector
كائن حى يحمل وينقل مسبباً مرضيًا من مكان تكونه إلى عوائل مناسبة بعيدة.

ومن أمثلة الحشرات ناقلة الفطريات، نقل حشرة خنافس السكوليتس *Scolytus* ميسليوم، وجراثيم الفطر المرض *Ophiostoma novo- ulmi* إلى أشجار الدردار.

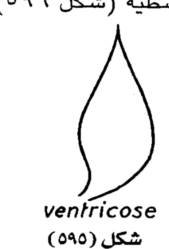
وقد تقوم بعض الفطريات بنقل فيروسات ممرضة للنبات إلى عوائل نباتية مناسبة، حيث تعتمد هذه الفيروسات على مزاملة فطريات معينة ممرضة للجذور. وتقوم الوحدات الفطرية المتحركة - غالباً الجراثيم السابحة - للفطر الحامل للفيروس بنقل هذا الفيروس إلى عوائل نباتية أخرى.

ومن أمثلة الحالة السابقة، نقل الجراثيم السابحة للفطر *Olpidium* spp. فيروس tombus- virus، وفيروس Necrovirus، وكذلك فيروس العرق المتضخم فى الخس lettuce big virus، وفيروس تقزم الدخان tobacco stunt virus.

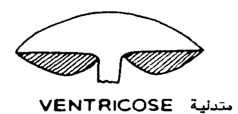
وكذلك تقوم الفطريات *Polymyxa graminis*، و*P.betae* و*Spongospora subterranea*

بطنى ـ سطح سفلى ـ **ventral**
سطح مواجه للمحور.

١ ـ منتفخ ، **ventricose**
وخاصة من جهة واحدة، أو من المنطقة الوسطية (شكل ٥٩٥).
٢ ـ متدلى : خاصة فى خياشيم بعض فطريات عيش الغراب، حيث تتدلى الخياشيم عند المنطقة الوسطية (شكل ٥٩٦).

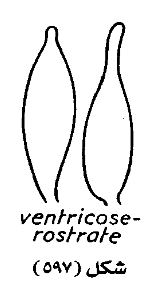


شكل (٥٩٥)



شكل (٥٩٦)

منتفخ ذو منقار **ventricose - rostrate**
(شكل ٥٩٧).



شكل (٥٩٧)

عروض ـ ضلوع : **veins**
جدائل من أنسجة أشنية، تتوزع على السطح السفلى للأشنيات الورقية، خاصة من الجنس *Peltigera*، والتى قد تحل محل القشرة السفلى.

وتقسم هذه العروق إلى :

١ ـ عروق كلابية الشكل caninoid veins : تتحرر أطراف هذه العروق مكونة شكلاً كلابيًا، يشبه الخطاطيف، يستعمل فى تثبيت الجسم الأشنى على سطح الدعامة التى ينمو عليها.

٢ ـ عروق متعددة الأصابع polydactyloid veins : تتقابل هذه العروق عند نهايتها، وتتحد مع بعضها مكونة فصوص جسم الأشن.

٣ ـ عروق لينة malaceoid veins : تنتشر هذه العروق على السطح السفلى لجسم الأشن، تاركة قليلاً من المسافات البينية، بيضاء اللون بين تلك العروق وبعضها.

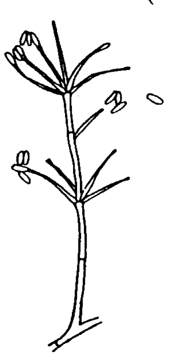
غشائى : **velar**
تركيب فطرى رقيق، يحيط بالجسم الثمرى فيما يشبه القناع veil، يسهل تمزقه مع تمدد الجسم الثمرى.

قناع : **velum (= veil)**
غشاء رقيق سهل التمزق.

velutinate (= velutinous)
مخملى ـ قطيفى : مغطى بشعيرات كثيفة ناعمة تشبه المخمل.

متعرق : **venose (= venous)**
كثير العرق.

تركيب فطرى يتكون من أعضاء متشابهة، متحلقة حول نقطة واحدة على المحور، مثال ذلك تفرع الحامل الكونيدى للفطر *Verticilli-um* (شكل ٦٠٠).

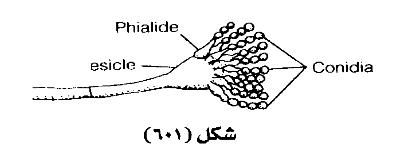


شكل (٦٠٠)

vesicle **فقاعة :**

كيس مثانى الشكل.

١ - انتفاخ فى قمة الحامل الكونيدى للجنس *Aspergillus* (شكل ٦٠١).



شكل (٦٠١)

٢ - تركيب فطرى رقيق يشبه الفقاعة، سريع الزوال، تتميز داخله ثم تتحرر منه الجراثيم السابحة فى بعض الفطريات مثل الجنس *Pythium* (شكل ٦٠٢).

vermiform **دودى الشكل.**

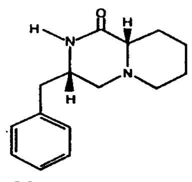
verrucose **متثالل - مغطى بثآليل** (شكل ٥٩٨)

verrucose

شكل (٥٩٨)

verruculose **متثالل بدرجة محدودة** مغطى بثآليل صغيرة.

verruculotoxin **فيروكولوتوكسين :** (شكل ٥٩٩)، توكسين يسبب رعشة tremor-genic toxin، يفرزه الفطر *Penicillium verruculosum*.



Verruculotoxin

شكل (٥٩٩)

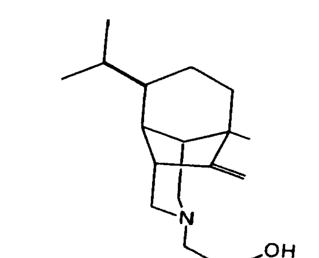
versiform **متعدد الأشكال :**

يتغير شكله مع تقدمه فى العمر.

vertex **طرف :**

قمة تركيب فطرى ما، مثل حامل جرثومى، أو قبعة ثمرة فطر عيش الغراب.

verticillate **سوارى :**

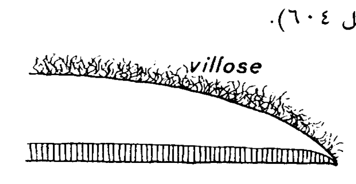


شكل (٦٠٣)

villus (villi (للجمع **شعيرة طويلة ناعمة.**

villose (= villous)

مغطى بشعيرات طويلة ناعمة (زغب)، مثال ذلك قبعات بعض فطريات عيش الغراب (شكل ٦٠٤).



شكل (٦٠٤)

venescent **يتحول لونه إلى اللون الأحمر.**

violet root rot

مرض عفن الجذور القرمزى :
مرض يصيب عديداً من العوائل النباتية، يسببه الفطر *Helicobasidium purpureum*.

virescent **يتحول لونه إلى اللون الأخضر.**

virgate

عصوى :
ذو شكل طويل ونحيل، يشبه العصا.

viridin

فيريدين (شكل ٦٠٥) :

شكل (٦٠٢)

vesiculose

حويصلى :
متكون من حويصلات، أو مملوء بها.

vesicular bodies **أجسام حويصلية :**
١ ـ حويصلات رقيقة الجدر، توجد فى المنطقة تحت الطبقة الخصيبة لبعض فطريات عيش الغراب، خاصة تلك التابعة للعائلة Thelephoraceae.
٢ ـ نمط من الحويصلات ذات التفرعات الشجيرية، فى الميكوريزا الداخلية VA-mycorrhiza.

viable

مفعم بالحيوية ـ
ممتلئ بالنشاط وقادر على النمو.

vicid

لزج ـ دبق ـ جلاتينى

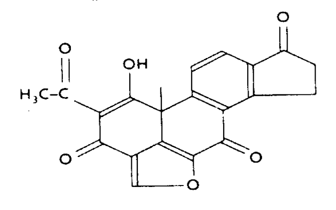
victorin

فيكتورين :
مادة سامة (توكسين)، يفرزه الفطر *Drechslera victoriae*، يعمل على ظهور أعراض مرض لفحة الأوراق على نبات الشوفان.

victotoxinine

فيكتوتوكسينين :
(شكل ٦٠٣)، المركب الأساسى الذى يتكون منه توكسين الفيكتورين victorin.

مـضـاد حيـوى يفـرزه الفطـر *Gliocladium virens*، ذو تأثير مضاد للفطريات.



شكل (٦٠٥)

virose — **سام ـ**

ذو رائحة قوية غير مقبولة.

virulence — **شدة الإصابة :**

تحديد درجة الإصابة بكائن ممرض.

virulent — **كائن ممرض،**

شديد القدرة على إحداث العدوى.

viscid — **لزج ـ ثقيل القوام ـ رطب.**

viteline — **أصفر اللون،**

يشبه لون صفار البيض.

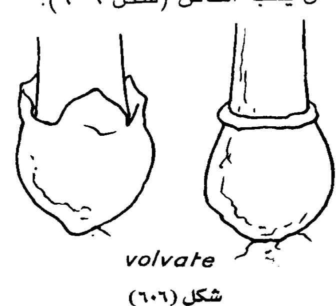
vittate — **مخطط ـ مقلم بخطوط طولية.**

volutin — **فوليوتين :**

مادة غذائية مدخرة توجد فى صورة حبيبات صـغيـرة تتعلق فى سـيتـوبلازم الفطريات ـ خاصة الخمائر ـ تشاهـد على صورة حبيبات كثـيفة الكتـرونياً electron- dense granules، وهى عـبارة عن أحـماض نووية مـتحـدة مع الفوسفات.

volva (volvae للجمع) — **لفافة :**

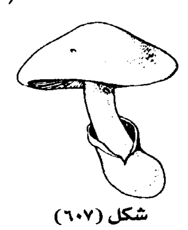
نسيج رقـيق سـهل التـمزق، عبـارة عن الجزء السفلى من بقـايا القناع العام universal veil الذى كان يغلف ثمرة عيش الغراب، وتمزق مع زيادة حجمها. يغلف هذا النسيج قاعدة الساق فى شكل يشبه الكأس (شكل ٦٠٦).



شكل (٦٠٦)

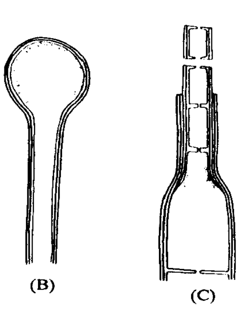
volvate — **لفافة :**

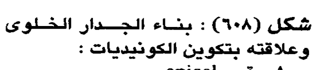
ساق ثـمرة عيـش غراب ذات لفـافة، كمـا هو الحال فى الجنس *Volvariella* (شكل ٦٠٧).



شكل (٦٠٧)







شكل (٦٠٨) : بناء الجدار الخلوى وعلاقته بتكوين الكونيديات :
A : قمى apical.
B : منتشر diffuse.
C : حلقى ring.

wall building

بناء الجدار الخلوى فى الفطريات :

هناك ثلاثة أنماط لتكوين الجدار الخلوى :

١ ـ بناء الجدار الخلوى قميًّا apical wall building : تتركز الجسيمات الدقيقة المفرزة لمكونات الجدار ultrastructural secretory bodies فى سيتوبلازم طرف (قمة) الهيف الفطرية، مكونة جداراً جديداً للمنطقة من الهيفا المتكونة حديثاً ذات الشكل الأسطوانى، وهكذا تتركز المواد المكونة للجدار الخلوى cell wall materials عند هذه المنطقة (شكل ٦٠٨ A).

٢ ـ بناء الجدار الخلوى حلقيًّا ring wall building : تتركز الجسيمات الدقيقة المفرزة لمكونات الجدار عند مناطق معينة أسفل القمة النامية فى شكل يشبه حلقة وهمية، منتجاً جداراً جديداً عن طريق النمو المحورى proximal growth. وتتكون هيفا أسطوانية الشكل تكون فيها المواد المكونة للجدار الجديد عند القاعدة (شكل ٦٠٨ C).

٣ ـ بناء الجدار الخلوى بطريقة منتشرة diffuse wall building : تتركز الجسيمات الدقيقة على طول السيتوبلازم الهيفى بتركيزات قليلة، مسببة نمواً جانبيًّا على صورة إنتفاخ swelling جانبى للهيفا الأسطوانية الشكل، وذلك عن طريق تغيير صفات الجدار الخلوى (شكل ٦٠٨ B).

وتلعب طريقة بناء الجدار الخلوى فى الفطريات، والمصطلحات المستخدمة لوصفها، دوراً كبيراً فى تكوين الفطر لجراثيمه على هذه الهيفات، وتحرر هذه الجراثيم عن الهيفا المكونة لها. فعلى سبيل المثال، يتم إنتاج الجراثيم المتكونة طرفيًّا على قمم الهيفات الفطرية إما بطريقة جسدية thallic، أو برعمية blastic.

وبصفة عامة يمكن القول إن تكوين حاجز عرضى عند قمة الهيفا النامية نتيجة تكوين جرثومة، يجعل هذه الهيفا تنمو نمواً كاذب المحور sympodial، كما هو الحال فى الجنس *Geniculosporium*، وتكوين سلسلة من جراثيم برعمية holoblastic catenate، كما فى الجنس *Cladosporium* وتكوين قارورات حلقية annellides، كما فى الجنس *Scopulariopsis*، وقارورات phialides، حيث تتكون الكونيديات فى كتل لزجة، كما فى الجنس

مرض الفقاعة الرطبة: wet bubble disease
مرض فطرى يصيب ثمار فطر عيش الغراب العادى من الجنس *Agaricus* المنزرع تجاريًا، يسببه الفطر *Mycogone perniciosa*. يعرف هذا المرض أيضاً باسم العفن الأبيض white mould disease.

white blister (= white rust)
مرض الصدأ الأبيض :
مرض يصيب النباتات الصليبية، مثل الكرنب والقنبيط، وكذلك نباتات أخرى مهمة اقتصاديًا كالأسفيناخ والبطاطا، يتسبب المرض عن الفطر *Albugo candida*، وهو متطفل إجبارى.

مرض الرؤوس البيضاء : white heads
مرض فطرى يصيب النجيليات، يسببه الفطر *Gaeumannomyces graminis*.

نمط برى : wild type
نوع فطرى يوجد طبيعيًا فى بيئته الأولى، أو نمط تصنيفى taxon مازال يحتفظ بصفاته الأصلية، والتى قد تختلف عن مثيله من فطر ينمو على بيئة غذائية فى المعمل، أو عن مثيله من فطر متطفر.

ذبول : wilt
مرض نباتى يتسبب عن بعض الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Fusarium* أو الجنس *Verticillium*، حيث تسبب الإصابة فقد إنتفاخ خلايا أوراق النباتات المصابة وتبلزمها.

winter mushroom (enoki - taki)
فطر عيش غراب الشتاء :
الأجسام الثمرية للفطر *Flammulina* *Trichoderma*، أو فى سلاسل كاذبة كما فى الجنس *Mariannaea*.

ويتم تكوين الجدار الخلوى حلقيًا فى حالة القارورات، التى تنتج كونيدياتها فى سلاسل حقيقية كما فى الجنس *Penicillium*، والجنس *Chalara*، وذلك فيما يطلق عليه جراثيم مفصلية جسدية meristem arthrospores كما فى الجنس *Wallemia*، وكذلك فى الفطريات التى تتكون فيها الكونيديات سواء قميًا أو جانبيًا على الحامل الكونيدى، حيث يستطيل الحامل عند قاعدته، كما هو الحال فى الفطريات، التى تعرف باسم basauxic fungi، مثال ذلك الجنس *Arthrinium*.

ويستمر بناء الجدار الخلوى فى الوقت نفسه، أو بعد فترة قصيرة من بناء الجدار القمى، أو الجدار الحلقى فى معظم الأمثلة السابق الإشارة إليها، بينما قد يبدأ متأخراً، أو لايتم على وجه الإطلاق فى حالة النمو الجسدى thallic development، كما فى الجنس *Geotrichum*.

ويعتبر مصطلح «بناء الجدار الخلوى wall building» مصطلحاً مناسباً للنمو الميرستيمى meristem، الذى يقصد به النمو من خلال انقسام الخلايا، وليس عن طريق إنقسام خلية مفردة وحيدة.

wandering lichens
أشنيات جوالة (طوافة) :
أشنيات تستوطن بيئات قريبة من سطح الأرض، ولكنها لاتثبت نفسها جيداً على دعامة ما، بل تظل وحداتها هائمة ومتنقلة من مكان إلى آخر، مثال ذلك الأشن *Parmelia afrorevoluta*.

wood - attacking fungi

الفطريات المهاجمة للخشب :

تتعرض الأشجار الخشبية، والأخشاب الخام، والخشب المصنع ـ مثل أعمدة التلغراف والتليفون وفلنكات السكك الحديدة ـ، والمنشآت الخشبية كالمنازل والأكواخ، والمصنوعات الخشبية إلى مهاجمة بعض الفطريات المحللة للسيليلوز و/أو اللجنين.

ومعظم الفطريات المحللة للخشب فطريات بازيدية، وقليل منها أسكى، مثل الجنس *Ustulina* والجنس *Xylaria*. وتعتبر فطريات عيش الغراب أهم الفطريات البازيدية المحللة للخشب، وهى تتوزع تحت العائلات التالية :

١ ـ العائلة Agaricaceae : مثال ذلك الأجناس *Armillaria*، و*Collybia*، و*Lentinus*، و*Pholiota*، و*Schizophyllum*.

٢ ـ العائلة Hydnaceae : مثال ذلك الأجناس *Echinodentium*، و*Hydnum*.

٣ ـ العائلة Polyporaceae : مثال ذلك الأجناس *Daedalea*، و*Fistulina*، و*Fomes*، و*Ganoderma* (شكل ٦١١ d)، و*Lenzites*، و*Merulius*، و *Polyporus*، و *Polystictus*، و*Poria*، و*Serpula*، و*Trametes*.

٤ ـ العائلة Thelephoraceae : مثال ذلك الأجناس *Coniophora*، و*Hymenochaete*، و*Peniophora*، و*Stereum*.

velutipes (شكل ٦٠٩)، أحد أنواع فطريات عيش الغراب المأكولة التى تزرع تجاريًا فى اليابان وتايوان.



شكل (٦٠٩)

winter spore (= resting spore)

جرثومة شتوية (جرثومة ساكنة) :

جرثومة تقضى فترة الشتاء متحملة الظروف البيئية غير المواتية، مثال ذلك الجراثيم التيليتية لفطر صدأ الساق الأسود فى القمح *Puccinia graminis tritici*.

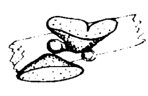
witches broom **مكنسة الساحرة :**

نموات متكاثفة من فروع النباتات الخشبية، تنتج عن مسببات مختلفة مثل الحلم، أو الفيروسات، أو الفطريات.

ومن الفطريات المسببة لعرض مكنسة الساحرة : فطر *Pucciniastrum goeppertianum* الذى يصيب الأوركيدات، وفطر *Gymnosporangium ellisii* المسبب لمرض الصدأ، وكذلك الفطريات *Melampsorella cerastii*، و *Taphrina betulina*، و *T.cerasi*، و*T.insititiae*.

witches butter **زبدة الساحرة :**

الأجسام الثمرية لفطر عيش غراب زبدة الساحرة *Exidia glandulosa* (شكل ٦١٠).



شكل (٦١٠)

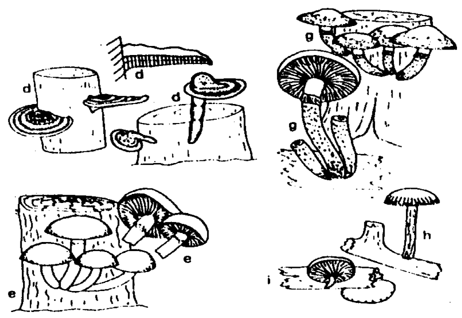
ويمكن تصنيف أعفان الخشب تبعاً لنوع هذا العفن، مثال ذلك العفن الجيبى pocket rot، والعفن المكعب cubical rot، أو تبعاً للعضو المصاب، مثل عفن القلب heart rot، وعفن الجذور root rot، وعفن قاعدة الساق butt rot، وعفن الساق والفروع والأغصان slash rot، وعفن القمة top rot.

وتسبب بعض الفطريات دقيقة الحجم microfungi تلوناً للخشب عندما تنمو عليه، مثال ذلك الأخشاب المخزونة التى تهاجمها تلك الفطريات التى تنمو سطحيًا عليها، كما فى بعض الأنواع التابعة للأجناس *Alternaria*، و *Aspergillus*، *Mucor* و*Penicillium*، و*Rhizopus*، وغيرها من الفطريات الأخرى.

وهناك فطريات أخرى تهاجم الخشب وتنمو داخله، مثال ذلك الفطر *Ceratomyces* spp. الذى يسبب تلون الخشب باللون الأزرق، مما يسبب خفض قيمته الاقتصادية، كما يهاجم هذا الفطر الأشجار الحية فى بعض الأحيان ويعجل بموتها.

ومن الفطريات الأخرى التى تهاجم الخشب وتنمو داخله، الفطر *Fistulina hepatica* الذى يسبب تلون الأخشاب المصنعة من أشجار البلوط باللون البنى، والفطر *Chlorociboria aeruginascens* الذى يسبب تلون الخشب الخام باللون الأخضر.

ويجب اتباع الوسائل الصحية لحماية أشجار الغابات من الإصابة بالفطريات المرضة والمحللة للأخشاب، وكذلك حماية الأشجار المقطوعة، والخشب الخام المخزن، والخشب المستعمل فى البناء، وسائر المصنوعات الخشبية. ويلعب المحتوى المائى



شكل (٦١١)

وهناك نوعان من تحلل الخشب :

● النوع الأول : يتم فيه تحليل اللجنين - ونادراً السيليلوز - حيث يبدو الخشب المتحلل أبيض اللون، ذا قوام إسفنجي، كما هو الحال عند تحلل الخشب بفعل الفطر *Trametes pini*.

ومن فطريات عيش الغراب الأخرى المحللة للجنين الفطر *Ganoderma applanatum* المسبب لمرض العفن الحلقى الأحمر فى الأشجار الصنوبرية.

● النوع الثانى : ويشمل العفن الجاف dry rot الذى يتحلل فيه السيليلوز، ويصبح الخشب المتحلل بنى اللون نتيجة عدم تحلل اللجنين، ويسهل تفتته.

ومن فطريات عيش الغراب المسببة للعفن الجاف، فطر *Phaeolus schweinitzii* المسبب لمرض العفن البنى المحمر لقاعدة الأشجار الصنوبرية، وفطر *Lentinus lepideus* المسبب لمرض العفن البنى فى الأشجار الصنوبرية، وكذلك الخشب المستعمل فى البناء، وفطر *Serpula lacrimans* المسبب لمرض العفن الجاف، وكذلك الفطر *Poria incrassata*.

مستطيلة، كاسرة للضوء بدرجة كبيرة، توجد فى خلايا بعض الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية طبقية مفتوحة apothecia، تصاحب تكوين الحواجز العرضية.

هيفا ورونين : Woronin's hypha

هيفا حلزونية ملتفة coiled hypha، توجد فى الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية مفتوحة apothecia، وذلك عند مركز الجسم الثمرى عند بدأ تكوينه، حيث تتحول بعد ذلك إلى هيفا مكونة للأكياس الأسكية ascogenous hypha.

ورتمانين : wortmannin

مضاد حيوى يفرزه الفطر *Talaromyces wortmannii*، ذو تأثير مضاد للفطريات، خاصة الأنواع التابعة للأجناس *Botrytis*، *Cladosporium*، و*Rhizopus*.

وايرون (شكل ٦١٢) : wyerone

فيتوالكسين، يتكون فى نبات الفول البلدى *Vicia faba*.

R = H = Wyerone acid
$R = CH_3$ = Wyerone

شكل (٦١٢)

لمثل هذه الأخشاب دوراً مهماً فى مهاجمة الفطريات لها، فعندما ترتفع رطوبة الخشب إلى نسبة أكثر من قدرة أليافه على التشبع بالماء - وهى عادة أكثر من ٢٨٪ من المحتوى المائى للخشب - تبدأ الفطريات المحللة نشاطها الإنزيمى المدمر. لذلك يجب حفظ هذه الأخشاب جافة بقدر الإمكان.

وتستعمل عديد من المبيدات الفطرية لحماية الخشب من فعل هذه الفطريات المحللة، مثال ذلك مادة الكريوسوت creosote - وهو سائل زيتى يستحضر بتقطير القطران -، وقطران الفحم coal tar، وكلوريد الزنك $ZnCl_2$، وكلوريد الزئبق $HgCl_2$، وفلوريد الصوديوم NaF، وثانى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$، بالإضافة إلى مركبات الزرنيخ وغيرها من المركبات والمبيدات الأخرى المعروفة.

وفى الفترة الأخيرة، تمت بنجاح مكافحة أعفان وتحلل الخشب حيويًا، وذلك عن طريق معاملة جروح قواعد الأشجار بالفطريات المضادة، مثال ذلك بعض الأنواع التابعة للجنس *Trichoderma*. كما أمكن مكافحة فطر *Heterobasidion annosum* المسبب لمرض عفن الجذور وقاعدة الساق فى عديد من أشجار الغابات باستعمال جراثيم الفطر *Peniophora gigantea*، وذلك برش معلق هذه الجراثيم على قواعد الأشجار، وكذلك حماية الأشجار المقطوعة من مهاجمة الفطر المرض باستعمال زيت على سلاح المنشار - أثناء القطع - مخلوطاً بجراثيم الفطر المضاد.

أجسام ورونين : Woronin bodies

جسيمات كروية الشكل، أو بيضاوية

X

منتج حيوى غريب : xenobiotic

١ ـ مادة كيميائية ينتجها الكائن الحى من خلال دورات التمثيل الغذائى الثانوى، ذات تأثيرات طبية.

٢ ـ مخلفات كيميائية ـ أو غيرها من الملوثات السامة ـ تنتجها بعض الكائنات الحية.

جرثومة انتشار : xenospore

جرثومة تنتشر من مكان تكوينها إلى أماكن أخرى بعيدة بوسائل مختلفة، مثل الرياح أو مياه الرى، أو الحشرات. وقد تكون هذه الجراثيم لاجنسية مثل الكونيديات والجراثيم الاسبورانجية والهدبية السابحة، أو تكون جراثيم جنسية مثل الجراثيم البازيدية.

وتحمل جراثيم الانتشار ـ عادة ـ مخزوناً محدوداً من الغذاء المدخر، وتعتمد على قدرتها فى استكمال نموها على حصولها على مدد غذائى من الوسط، الذى تنمو فيه بعد ذلك.

بادئة معناها : جاف ـ عطش **xero -**

محب للجفاف : xerophilic

كائن حى يفضل البيئات التى تتميز بانخفاض محتواها المائى، حيث ينمو تحت ظروف المناطق الصحراوية وما يشابهها. يرجع ذلك إلى التأقلم الفسيولوجى لخلايا هذا الكائن الحى.

نبات منطقة جافة : xerophyte

أحد النباتات التى تستوطن البيئة الجافة. وقد يستعمل المصطلح نفسه للدلالة على فطر ما يستوطن أو ينمو فى بيئة جافة.

جرثومة جافة : xerospore

جرثومة تتكون وتنتشر بطريقة جافة، تكونها بعض الفطريات الناقصة الهيفية hyphomycetes، والفطريات الناقصة المكونة لأجسام ثمرية كونيدية coelomycetes.

متحمل للجفاف : xerotolerant

كائن حى يمكنه النمو تحت الظروف الجافة.

بادئة معناها : خشب. **xylo -**

كائن حى يعيش على الخشب. xylogenous

تركيب فطرى xyloma

يشبه الجسم الحجرى sclerotium، تكونه الفطريات التابعة لرتبة Dothideales، يحتوى بداخله على تراكيب مولدة للجراثيم.

طبقات متراصة xylostromata

فوق بعضها من الميسليوم الفطرى، يكونها الفطر *Xylostroma*.

و*Moniliella*، وغيرها من الفطريات الأخرى.

٤ ـ خمائر القاع bottom yeasts : وهى الخمائر المستعملة فى التخمرات الصناعية، والتى تترسب فى قاع وعاء التخمر بعد الانتهاء من عملية التخمر، مثال ذلك خميرة *Saccharomyces carlsbergensis* المستعملة فى صناعة البيرة من النوع Lager، وهى خميرة ليست لها القدرة على التجمع، وتظل خلاياها معلقة بمنقوع المولت حتى نهاية التخمر. وتتميز هذه الخميرة بعدم إنتاجها للرغوة أثناء مرحلة الإنتاج.

٥ ـ خمائر سطحية top yeasts : وهى الخمائر المستعملة فى التخمرات الصناعية، حيث تطفو خلاياها مكونة رغوة فوق سطح محلول التخمر، مثال ذلك خميرة *Saccharomyces cerevisiae* المستعملة فى صناعة البيرة من النوع Ale. وتتميز هذه الخمائر باستمرار اتصال الخلايا الجديدة المتكونة بالخلايا الأمية ولاتنفصل عنها، ومن ثم تطفو جميع خلايا الخميرة على سطح منقوع المولت.

٦ ـ الخمائر الصينية Chinese yeasts : مثال ذلك خميرة *Amylomyces rouxii*، وغيرها من فطريات الخميرة الأخرى.

٧ ـ خمائر التغذية food yeasts : مثال ذلك الخميرة الجافة *Candida utilis*، وغيرها من فطريات الخميرة الأخرى.

٨ ـ الخمائر الدقيقة petite yeasts : وهى طفرة من خميرة، تتميز بأنها قليلة الاحتياج للأكسوجين.

٩ ـ خمائر الظل (خمائر المرآة) miror (shadow) yeasts : وهى خمائر تقذف جراثيمها بقوة على السطح المقابل لها، مكونة

Y

الخمائر : yeasts

تعتبر الخمائر ـ فى مجملها ـ فطريات متبرعمة وحيدة الخلية، تتميز الأنواع المتجرثمة منها sporogenous yeasts بأنها تكوّن أطواراً جنسية أسكية، تصنف تحت رتبة Endomycetales، أو أطواراً جنسية بازيدية، تصنف تحت رتبة Sporidiales ورتبة Tremellales، بينما تصنف الخمائر غير المتجرثمة asporogenous yeasts تحت الفطريات الناقصة الهيفية Hyphomycetes.

وتقسم الخمائر تبعاً لشكل خلاياها، أو تبعاً لاستخداماتها التجارية والصناعية إلى مايلى:

١ ـ خمائر ذات زوائد طرفية دقيقة apiculate yeasts : تتميز خلايا هذه الخمائر بوجود ندب متعددة حلقية الشكل annellides ناتجة عن تكوين الجراثيم الحلقية annellidospores، مثال ذلك الأجناس *Saccharomycodes* و*Nadsonia*، و*Hanseniaspora*، و*Kloeckera*.

٢ ـ خميرة الخباز (خميرة البيرة) baker's yeasts (beer yeasts) : وهى خميرة *Saccharomyces cerevisiae*، التى تعرف أيضاً باسم خميرة التخمير brewer's yeasts.

٣ ـ الخمائر السوداء black yeasts : يقصد بها تلك الأطوار الشبيهة بالخميرة للأجناس الفطرية *Aureobasidium*، و*Cladosporium*،

ظلاً للمستعمرة، أو صورة بالمرآة لها. مثال ذلك الخمائر البازيدية التابعة للجنسين *Bullera* و*Sporobolomyces*.

١٠ ـ خمائر تعرف باسم springer yeasts : سلالة من الخميرة *Saccharomyces cerevisiae*، تم الحصول عليها من معهد باستير بباريس.

١١ ـ خمائر التودى toddy yeasts : خليط من أنواع مختلفة من الخمائر، تستعمل فى تخمير عصارة نخيل البلميز *(Borassus flabellifer)* palmyra palm لإنتاج شراب كحولى يستهلك محليًا.

١٢ ـ خمائر إنتاج النبيذ wine yeasts : وهى سلالة من خميرة *Saccharomyces cerevisiae*.

yeast powered cell (YPC)

بطارية الخميرة :

سلالة من الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* المعدلة وراثيًا، تستخدم فى توليد الكهرباء.

yellow rice **الأرز الأصفر :**

أرز تغير لونه إلى اللون الأصفر نتيجة نمو الفطر *Penicillium islandicum* عليه؛ مما يجعله مسرطنًا للقوارض، وربما للإنسان.

مــرحلة ازدواج النواة dikaryophase، مــثــال ذلك الكيس الأسكى، والحامل البازيدى.

تحلق (تحليق) : zonate

خطوط دائرية وحــيدة المركــز، تتــبادل فــيهــا حلقات داكنة مع أخرى فاتحة اللون، مثال ذلك النموات الجــسدية (الثــالوسية) لــبعض أنواع الأشــنيــات القشــرية، وسطح قــبعــات بعض ثمــار عيش الغــراب عديــدة الثقــوب المعمــرة، وبعض تبــقعات الأوراق المتــسببــة عن الجنس *Alternaria*.

ظاهرة التحلق (التحليق) : zonation

تغير فى نوع النسيج الفطرى النامى على بيئة غذائــية فى المعــمل، مثل لون النمــو أو تكوين الجــراثيم، يكون ـ عــادة ـ مصــاحبــاً لتــغيــر الإضاءة، التى يتــعرض لها الــنمو الفطرى، أو للحرارة، أو غير ذلك من عوامل أخرى.

خطوط حلقية : zone lines

خطوط رفــيعــة ذات لون بنى داكن أو أســود، تتكون فى صــورة حلقــات مــستــديرة كــاملة الاســتــدارة، أو تكون أحــيــاناً عــلى صــورة أقــواس، تكونهــا الأجســام الحــجــرية الكاذبة pseudosclerotia، أو طبــقــات الأجــســام الحــجــريــة الكاذبة pseudosclerotial plates لبــعض الفطريات النامــية عــلى كتل الخــشب الصلد مسببة تعفنه.

بادئة معناها : zoo - حيوان ـ متحرك.

جاميطات متحركة. zoogametes

zoogonidium (= zoospore)

جرثومة متحركة.

Z

زيرالينون (شكل ٦١٣) : zearalenone

توكســين يفرزه الفطر *Fusarium graminearum* (طــوره الأســكــى *Gibberella zeae*)، يسبب التهــاباً للفرج والمهبل vulvovaginitis، وعقماً للماشية والخنازير.

Zearalenone

شكل (٦١٣)

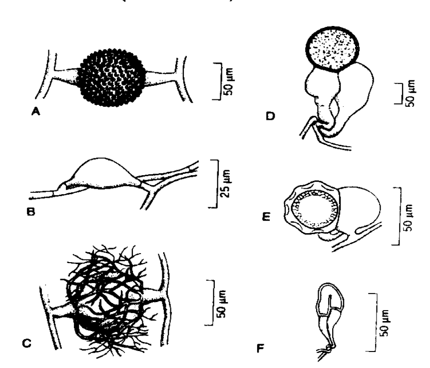
وعلى الــرغم من التــأثيــر الســام لهــذا التوكســين، إلا أنه يستخدم بتركيزات منخفضة فى زيادة نمو حيوانات المزرعــة، نظراً لنشاطه الهورمونى الاستروجينى.

وينتج هــذا المركب صناعــيًا بإنمــاء الفطر السابق فى مــزارع بيئــية سائلــة، على درجة حــرارة ٣٢ْم لمدة ٢١ يوماً، حــيث ينتج اللتــر الواحــد من البــيئــة نحــو ٣٠ جــرام من الزيرالينون.

تركيب فطرى zeugite

يتم فيــه إتمام عملية الإخــصاب، وتنتهى فــيه

zygosporangium (zygosporangia للجمع)
كيس لقاحي جرثومي :
كيس يحتوى على لاقحة جرثومية، يتميز بوجود هيفتين معلقتين suspensors، قد تكونان فى اتجاهين متضادين opposed، مثال ذلك الفطريات *Syncephalastrum racemo-sum* (A)، و(B) *Coemansia mojavensis*، و(C) *Radiomyces spectabilis*، وقد تكونان فى الاتجاه نفسه apposed suspensors، مثال ذلك الفطريات (D) *Pilobolus kleinii*، و(E) *Mortierella epigma*، و *Piptocephalis cylindrospora* (F) (شكل ٦١٥).



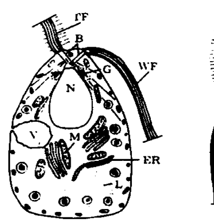
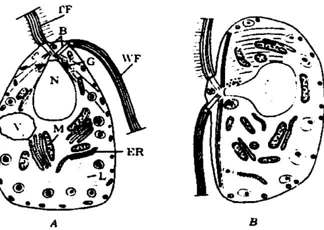
شكل (٦١٥) : أكياس لقاحية جرثومية zygosporangia ذات هيفتين معلقتين متضادتين، وأخرى فى الاتجاه نفسه، لبعض الفطريات الزيجية.

zygospore : جرثومة زيجية (لاقحية)
جرثومة جنسية ساكنة، تحتوى على أنوية ثنائية المجموعة الصبغية (2N)، محاطة بجدار سميك خشن متثالل، أسود اللون.
تنتج هذه الجرثومة من اتحاد جنسى بين

zoophilic فطر متطفل على الحيوانات،
مسببًا مرضًا جلديًا لها.

zoosporangium كيس جرثومي
(أسبورانجى) ينتج عنه جراثيم متحركة.

zoospore (= swarm spore = swarmer = simblospore = planospore = planont)
جرثومة متحركة (شكل ٦١٤).

شكل (٦١٤) : قطاع طولى فى جرثومة متحركة أولية primary zoospore (A)، **وجرثومة متحركة ثانوية** (B) secondary zoospore **للجنس** *Saprolegnia*.
TF = tinsel flagellum **سوط ريشي (بهرجاني)**
WF = whiplash flagellum **سوط كرباجي**
N = nucleus **نواة**
B = basal bodies (kintosomes) **أجسام قاعدية**
m = mitochondrion **ميتوكونديا**
ER = endoplasmic reticulum **شبكة اندوبلازمية**
L = lipid droplet **قطيرة زيتية**
G = Golgy body **جسم جولجي**
V = vacuole **فقاعة**

zygangium كيس جاميطي
فى الفطريات الزيجية.

zygophore حامل لقاحي :
فرع هيفى متخصص، تكونه الفطريات التابعة لرتبة الميوكورات Mucorales، ينتج عنه فريعات (لاقحات جرثومية)، تتحد مع بعضها فى تكاثر جنسي.

zymase **مجموعة من الإنزيمات**
التى تحول السكر إلى كحول إيثانول أثناء عملية التخمر الكحولى، التى تقوم بها بعض الفطريات، مثال ذلك فطر *Rhizopus oryzae*، الذى يستعمل فى بعض دول شرقى آسيا فى تخمير الأرز وإنتاج شراب شعبى متخمر هو الساك sac. ولقد استعمل الفطر *Aspergillus oryzae* مؤخراً فى هذا الغرض.

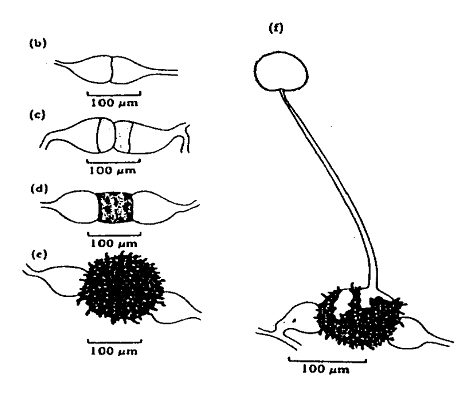
zymogenous **منتج للتخمر -**
ينتج عنه تخمر.

Zymology **علم دراسة الخمائر.**

Zymologist **أحد المهتمينَ بدراسة الخمائر** ونشاطها.

جاميطتين متشابهتين isogametes، أو من اتحاد أكياس جاميطية متشابهة.

وتتحمل الجراثيم الزيجية الظروف السيئة، كالجفاف والحرارة، وتنبت عند تحسن هذه الظروف مكونة انبوب إنبات يحمل كيساً جرثوميًا على قمته، حيث يحتوى هذا الكيس على جراثيم لاجنسية، كما هو الحال فى الجنس *Mucor* (شكل ٦١٦).



شكل(٦١٦) : مراحل تكوين الجرثومة الزيجية فى الفطر *Mucor*، ثم إنبات الجرثومة الزيجية مكونة كيساً جرثوميًا (اسبورانجيًا).

zygote **لاقحة (زيجوت) :**
خلية ثنائية المجموعة الصبغية، ناتجة عن اتحاد خليتين، كل منهما أحادى المجموعة الصبغية.

zygomycosis **مرض فطرى**
يتسبب عن أحد الفطريات التابعة لرتبة الميوكورات Mucorales، أو رتبة الإنتومفثورات Entomophthorales.

المراجع

ا ـ مراجع عربية :

- **أجريوس، ج.** (١٩٩٤)، أمراض النبات. ترجمة د. محمود موسى أبوعرقوب ـ المكتبة الأكاديمية.
- **أحمد عيسى بك** (١٩٣٠). معجم أسماء النبات ـ وزارة المعارف العمومية.
- **أحمد محمد الكباريتى ـ د. أحمد عبدالفضيل ـ د. مجيد رشيد الحلى ـ د. عزة المسلم ـ د. نجاة على الصانع** (١٩٨٥). قاموس النبات والميكروبيولوجى ـ مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ـ موسوعة الكويت العلمية ـ الكويت.
- **الكسوبولس، ك. ج.** (١٩٦٨). مقدمة فى علم الفطريات، ترجمة د. مصطفى عبدالعزيز ود. شفيع سالم غانم ـ دار المعرفة.
- **المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم** (١٩٧٨)، المعجم الموحد للمصطلحات العلمية فى مراحل التعليم العام ـ الجزء الخامس ـ معجم مصطلحات علم النبات.
- **عباس فتحى الهلالى** (١٩٥٧) ـ الفطر ـ مطبعة جامعة القاهرة.
- **عبدالله بن ناصر الرحمة** (١٩٩٢). أساسيات علم الفطريات ـ جامعة الملك سعود ـ عمادة شئون المكتبات.
- **عبدالوهاب محمد عبدالحافظ ـ محمد الصاوى محمد مبارك ـ سعد على زكى محمود** (١٩٩٦). الميكروبيولوجيا التطبيقية ـ المكتبة الأكاديمية.
- **محمد على أحمد** (١٩٩٥). موسوعة عيش الغراب العلمية (أربعة أجزاء) ـ الدار العربية للنشر والتوزيع.
- **محمد على أحمد** (١٩٩٨). عالم الفطريات ـ الدار العربية للنشر والتوزيع.
- **محمد على أحمد** (١٩٩٨). عيش الغراب وعالمه الساحر ـ دار المعارف.
- **محمد على أحمد** (١٩٩٩). الفطريات فى حياتنا ـ كتاب المعارف العلمى ـ دار المعارف.
- **محمد على أحمد ـ محمد عبدالرازق النواوى** (١٩٩٩). الفطريات الصناعية ـ الدار العربية للنشر والتوزيع.
- **محمد على أحمد** (تحت النشر). الجذور الفطرية (الميكوريزا) ـ الدار العربية للنشر والتوزيع.

٢ ـ مراجع أجنبية :

_ Agrios, G.N. (1987) Plant Pathology, 3rd Ed. Academic Press, New York. USA.

_ Ainsworth, G.C. and A.S. Sussman, (1973). The Fungi - An advanced treatise- Academic Press. UK.

_ Alexopoulos C.J., C.W. Mims and M. Blackwell (1996). Introductory Mycology. 4th Ed. John Wiley & Sons. Inc. New York.

_ Anke, T. and W. Steglish, (1988). New biological active compounds from basidiomycetes. Forum Microbiol. 11 : 21 - 28.

_ Bains, W. (1993). Biotechnology from A to Z. Oxford Univ. Press. UK.

_ Barnett, H.L. and B.B. Hunter (1987). Illustrated genera of imperfect fungi. Macmillan Publishing Company. New York.

_ Barron, G.I. (1983). The genera of Hyphomycetes from soil. Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar. Florida.

_ Bessey, E.A. (1952). Morphology and taxonomy of fungi. The Blakiston Company - Toronto.

_ Burnett. J.H. (1976). Fundamentals of Mycology. 2nd ed. Edward Arnold. (Publisher) Ltd. UK.

_ Carlile, M.J. and S.C. Watkinson. (1994). The Fungi. Academic Press. UK.

_ Cavalier - Smith, T. (1983). A 6-Kingdom classification and a unified phylogeny. In W. Schwemmler and H.E.A. Schenk (eds). Endocytobiology. 1027 - 1034.

_ Chapela, I.H. and P. Lizon (1993). Fungi in the stone ege. The Mycologist, 7 (3) : 121.

_ Chopra, G.L. (1971). A text book of fungi. S. Nagin sales coporation, Delhi.

_ Cooke. R.C. (1980). Fungi. man and his environment. Longman, London, UK.

_ Cooke, R.C. and J.M. Whipps (1993). Ecophysiology of Fungi Blackwell Scientific Publications - Oxford, UK.

_ Crittenden, P.D. and B. Porter, (1991). Lichen- forming fungi. Potential source of novel metabolites. Trends Biotechnol. 9 : 409 - 414.

_ Crueger, W. and A. Grueger, (1990). Biotechnology, A textbook of industrial Microbiology. 2ed Ed. Sinauer Assoc. Inc. Sunderland. MA. USA.

_ Dennis, R.L. (1969). Fossil mycelium with clamp connections from the middle Pennsylvanian. Science, 163 : 670 - 671.

_ Dickinson, C. and J. Lucas (1983). The encyclopedia of Mushrooms. Crescent Books, New York. USA.

_ Dube, H.C. (1990). An Introduction to Fungi, VIKAS Publishing House PVT LTD. Delhi.

_ Felix D'Mello U.P. (1997). Handbook of Plant and Fungal Toxicants. CRC - Press - Boca Raton. New York.

_ Findlay, W.P.K. (1982) Fungi : Folklore- Fiction & Fact - Kingprint - Richmond - Surrey - UK.

_ Furst, P.E. (1988). The encyclopedia of psychoactive drugs. Mushrooms psychedelic fungi. Burke publishing company Limited, London, UK.

_ Gerhardt, E. (1995). BLV Handbuch Pilze - BLV Verlagsgesellschaft mbH Munchen - Germany.

_ Gooday, G.W. (1995). The dynamics of hyphal growth. Mycol. Res. 99 (4): 385 - 394.

_ Gow, N.A.R. and G.M. Gadd (1995). The growing Fungus. Chapman and Hall. London. UK.

_ Gray, W.D. (1973). The use of fungi as food and in food processing. The Chemical Rubber Co. Ohio. USA.

_ Griffin, D.H. (1994). Fungal Physiology. Wiley- Liss, New York. USA.

_ Hawksworth, D.L, P.M.Kirk, B.C. Sutton and D.N. Pegler (1996). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. (8ed). The International Mycological institute - CAB International, UK.

_ Hudson, H.J. (1986). Fungal biology. Eduard Arnold (Pub.) Ltd. London UK.

_ Ingold, C.T. (1953). Dispersal in Fungi - Oxford University Press.

_ Ingold, C.T. (1984). The biology of fungi. Hutshinson, London. UK.

_ Isaac, S. (1992). Fungal - plant interactions. Chapman & Hall London - UK.

_ King, R.D. and Cheetham. P.S.J. (Eds). (1986). Food Biotechnology. El-Sevier Appl. Sci- Pub. London. UK.

_ Laatsch, H. (1990). Toxins of edible fungi. Forum Mikrobiol. 13: 460 - 465.

_ Laessoe, T, L. Gray and A. Del Conte (1996). The Mushroom Book. DK Publishing, New York, USA.

_ Larone, D.H. (1993). Medically important fungi. a guide to identification- American Society for Microbiology. Washington, USA.

_ Moat, A.G. and Foster, J.W. (1995). Microbial Physiology. 3rd Ed. Wiley- Liss. New York. USA.

_ Moss, M.O. (1987). Fungal biotechnology round up. The Mycologist, 21 (2): 55 - 58.

_ Onions, A.H.S., D. Allsopp and H.O.W. Eggins (1981). Smith's introduction to industrial mycology. Edward Arnold Pub. UK.

_ Pace, G. (1978). Kleiner Pilzatlas, Hòrnemann. Germany.

_ Pacioni, G. (1985). The macdonald encyclopedia of mushrooms and toadstools. Macdonald & Co. (Publ.) Ltd. London - UK.

_ Pegg, G.F. and P.G. Ayres (1987). Fungal infection of plants. Cambridge University Press.

_ Pegler, D.N. (1991). The Mitchell Beazley Pocket guid to Mushrooms and Toadstools. Mitchell Beazley.

_ Pirozynski, K.A. (1976). Fossil fungi. Annual Rev. Phytopath. 14 : 237 - 246.

_ Riemann, H. andF.L. Bryan (1979). Food borne infections and intoxications. 2end Ed. Academic Press. New York.

_ Rose, A.H. (Ed) (1978). Primary products of metabolism. Economic Microbiology. Vol. 2. Academic Press. London.

_ Rose, A.H. (Ed) (1980). Microbial enzymes and bioconversion. Economic Microbiology. Vol. 5. Academic Press. London.

_ Schots, A., F.M. Dewey and R. Oliver (1994). Modern Assays for Plant Pathogenic Fungi. CAB International - Oxford - UK.

_ Smith, I, E. Smith and D.R. Berry (1975). The filamentons fungi. Edward Arnold Pub. London. UK.

_ Smith, J.E., D.R. Berry and B. Kristiansen (1983). The filamentous fungi. Edward Arnold, London, UK.

_ Wainwright, M. (1992). An introduction to fungal biotechnology - John-Wiley & Sons Ltd- UK.

_ Walter, H.S. and E.A. Dick (1971). A Glossary of Mycology, Harvard Uni. Press, Cambridge.

_ Weber, D.J. and W.M. Hess (1976). The Fungal spore. John Wiley and Sons, New York.

_ Webster, J. (1980). Introduction to fungi 2nd ed. Cambridge Univ. Press - UK.

كتب للمؤلف

أولاً : كتب علمية :

١ ـ موسوعة عيش الغراب العلمية ـ الدار العربية للنشر ولتوزيع (١٩٩٥).

الجزء الأول : عيش الغراب البرى والكماة (الترفاس).

الجزء الثانى : زراعة عيش الغراب

الجزء الثالث : طهى عيش الغراب وقيمته الغذائية والطبية

الجزء الرابع : التدريبات العملية على زراعة الأنواع التجارية

٢ ـ عالم الفطريات ـ الدار العربية للنشر والتوزيع (١٩٩٨).

٣ ـ عيش الغراب وعالمه الساحر ـ دار المعارف (١٩٩٨).

٤ ـ الفطريات الصناعية ـ الدار العربية للنشر والتوزيع (١٩٩٩).

٥ ـ الفطريات فى حياتنا ـ كتاب المعارف العلمى ـ دار المعارف (١٩٩٩).

٦ ـ قاموس المصطلحات الفطرية ـ المكتبة الأكاديمية (٢٠٠٠).

٧ ـ الجذور الفطرية ـ الدار العربية للنشر والتوزيع (تحت الطبع).

٨ ـ الزراعة أيام الفراعنة ـ سلسلة اقرأ ـ دار المعارف (يونيه ٢٠٠٠).

٩ ـ الإرهاب البيولوجى ـ مكتبة نهضة مصر (٢٠٠٠).

ثانياً : سلسلة تبسيط العلوم للنشأ :

١ ـ سلسلة حكايات علمية ـ دار المعارف (٩٨ ـ ١٩٩٩).

النباتات المتوحشة ـ بستان عيش الغراب ـ حشرات مهنتها الزراعة ـ المجهر ورؤية العالم الخفى ـ عودة أبوقردان (العودة إلى الطبيعة) ـ حراس البيئة ـ الشمس تدير الآلات (تحت الطبع) ـ ثروة من القمامة (تحت الطبع).

٢ ـ سلسلة ماذا تعلم عن ؟ ـ دار المعارف (٢٠٠٠).

لغة الحيوانات ـ النباتات المريضة ـ طيور لاتطير ـ النباتات الذكية ـ ميكروبات الفضاء (تحت الطبع) ـ زراعة مياه المحيط (تحت الطبع).



7 & 10 شارع السلام أرض اللواء المهندسين
تليفون : 3256098 - 3251043